



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA, SALUD PÚBLICA Y
MICROBIOLOGIA

IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE EJERCICIO ACTIVO
EN PERSONAS MAYORES PREFRÁGILES Y EN PACIENTES MAYORES
HOSPITALIZADOS POR FRACTURA DE CADERA

Tesis Doctoral

Ana María Rosas Hernández

Director Tesis

Ángel Otero Puime

Madrid, 2019

AGRADECIMIENTOS

A Colciencias por brindarme la oportunidad de ampliar mis conocimientos y, asimismo, contribuir con el desarrollo de mi país.

Al profesor Ángel Otero, director de mi tesis doctoral. Por su soporte durante el proceso del máster y del doctorado, donde he podido aprender y tener más ilusión con la investigación. Gracias por tu empeño, conocimientos, compromiso y profesionalidad en los últimos años donde sin duda he aprendido del mejor.

A la Dra. Maria Victoria Castell y Dr. Juan Ignacio Gonzalez Montalvo por darme la oportunidad de trabajar y aportar desde mi campo de acción en los proyectos que han llevado a cabo. Igualmente, les quiero dar las gracias por su disposición siempre que lo he requerido y por todos los procesos de aprendizaje que he podido realizar con ustedes.

Gracias a mis papás Jairo, Martha y a mi peque por ser mi más grande motivación para realizar el doctorado y seguir sin nunca desfallecer a pesar de la distancia y las circunstancias. Ustedes son mi mejor ejemplo de que con esfuerzo todo se puede lograr, que no existen obstáculos para lograr lo que uno quiere. Solo espero que estén orgullosos de mi como yo siempre lo he estado de ustedes, y que sin lugar a duda durante este proceso por el que estamos pasando vamos a salir victoriosos.

Gracias a mi novio, Felipe por su apoyo durante todo este proceso. Llegamos a España con ilusiones, con ganas de aprender y de conocer más del mundo y hoy puedo decir que hemos logrado y superado las expectativas iniciales que teníamos. Gracias por estar ahí cuando más lo necesitaba, por tus palabras de aliento, por sacarme una sonrisa cuando lo necesitaba y finalmente por ser mi compañero de vida.

FINANCIACIÓN

Las investigaciones que han dado lugar a este trabajo de tesis doctoral se han financiado gracias al crédito educativa condonable otorgado a ANA MARÍA ROSAS HERNÁNDEZ en el marco de la segunda convocatoria N° 679 nacional para estudios de doctorado en el exterior año 2014 por parte de COLCIENCIAS (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación). Colombia.

Como investigadora Predoctoral se incorporó al Grupo de Investigación Envejecimiento y Fragilidad del anciano, del Instituto de Investigación del Hospital La Paz de Madrid, IdiPAZ, y participó en proyectos de investigación financiados dentro de ese grupo. En concreto:

- Red Temática de investigación cooperativa en envejecimiento y fragilidad (RETICEF). Grupo 19 FIBHULP/ IdiPAZ. principal del grupo: Investigador Principal Ángel Otero Puime. Entidad Financiadora: Instituto de Salud Carlos III FIS. N° Proyecto: RD12/0043/0019.
- Estudio de la evolución a medio y largo plazo tras el tratamiento integral de los pacientes con fractura de cadera. Estudio FONDA. Investigador Principal: Juan Ignacio Gonzalez Montalvo. Entidad Financiadora: Instituto de Investigación del Hospital Universitario La Paz. IdiPAZ. Madrid. N° Proyecto: HULP- PI 1339.
- Efectividad de una intervención en ejercicio multicomponente en mayores de 70 años en atención primaria: reversibilidad de la prefragilidad. Investigadora principal: Maria Victoria Castell Alcalá. Entidad Financiadora: Instituto de Salud Carlos III FIS. N° Proyecto: PI17/08119.

ÍNDICE

RESUMEN.....	13
1. INTRODUCCIÓN	15
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	29
3. MATERIAL Y MÉTODOS	37
4. DETECCIÓN DE LA POBLACIÓN MAYOR SUSCEPTIBLE DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS EN ATENCIÓN PRIMARIA PARA PREVENIR LA FRAGILIDAD	43
5. ADHERENCIA A UN PROGRAMA ESTRUCTURADO MULTICOMPONENTE DE EJERCICIO FÍSICO PARA LA PREVENCIÓN DE LA FRAGILIDAD EN EL ÁMBITO DE LA ATENCIÓN PRIMARIA	53
6. FACTORES QUE AFECTAN LA ADHERENCIA A UN PRGRAMA DE EJERCICIO EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON FRACTURA DE CADERA Y SU IMPACTO EN LA SUPERVIVENCIA AL AÑO	67
7. CONCLUSIONES.....	83
8. BIBLIOGRAFÍA.....	87
9. ÍNDICE DE FIGURAS	103
10. ÍNDICE DE TABLAS	107
11. LISTA DE ABREVIATURAS	111
12. ANEXOS.....	115

ÍNDICE DETALLADO

1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1.PLANTEAMIENTO GENERAL. ENVEJECIMIENTO Y SALUD:	
IMPORTANCIA DEL EJERCICIO Y LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	17
1.2.PREFRAGILIDAD	20
1.2.1. Papel de AP en la detección de personas prefrágiles.....	21
1.2.2. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor	21
1.2.3. Criterio o fenotipo de Fried.....	23
1.2.4. Programas de ejercicios multicomponente	23
1.2.4.1.Adherencia al ejercicio	25
1.3.FRACTURA DE CADERA	26
1.3.1. Mortalidad.....	27
1.3.2. Importancia de la fisioterapia en los pacientes hospitalizados por fractura de cadera.....	27
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	29
2.1.JUSTIFICACIÓN	31
2.2.HIPÓTESIS.....	33
2.3.OBJETIVOS	34
2.3.1. Objetivos Generales	34
2.3.2. Objetivos Específicos.....	34
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	37
3.1.DISEÑO.....	39
3.2.POBLACIÓN DE ESTUDIO	39
3.2.1. Cohorte Peñagrande	39
3.2.2. Estudio piloto	39
3.2.3. Cohorte FONDA.....	39
3.3.MUESTRA	40
3.3.1. Cohorte Peñagrande	40
3.3.2. Estudio piloto.....	41
3.3.3. Cohorte FONDA.....	42

4. DETECCIÓN DE LA POBLACIÓN MAYOR SUSCEPTIBLE DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS EN ATENCIÓN PRIMARIA PARA PREVENIR LA FRAGILIDAD	43
4.1.INTRODUCCIÓN	45
4.2.OBJETIVOS	46
4.3.MÉTODOS	46
4.3.1. Variables de estudio	46
4.3.2. Análisis estadístico	47
4.4.RESULTADOS	47
4.5.DISCUSIÓN	50
5. ADHERENCIA A UN PROGRAMA ESTRUCTURADO DE EJERCICIO FÍSICO PARA LA PREVENCIÓN DE LA FRAGILIDAD EN EL ÁMBITO DE LA ATENCIÓN PRIMARIA	53
5.1.INTRODUCCIÓN	55
5.2.OBJETIVOS	56
5.3.MÉTODOS	57
5.3.1. Diseño	57
5.3.2. Descripción de la intervención	58
5.3.3. Variables de estudio	63
5.4.RESULTADOS	63
5.5.DISCUSIÓN	63
6. FACTORES ASOCIADOS A LA ADHERENCIA A UN PROGRAMA DE EJERCICIO EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON FRACTURA DE CADERA Y SU IMPACTO EN LA SUPERVIVENCIA AL AÑO	67
6.1.INTRODUCCIÓN	69
6.2.OBJETIVOS	70
6.3.MÉTODOS	70
6.3.1. Variables de estudio	71
6.3.1.1.Variables dependientes	71
6.3.1.2.Variables independientes	72
6.3.2. Análisis estadístico	72
6.4.RESULTADOS	73

6.5.DISCUSIÓN	78
7. CONCLUSIONES	83
8. BIBLIOGRAFÍA	87
9. ÍNDICE DE FIGURAS	103
10. ÍNDICE DE TABLAS	107
11. LISTA DE ABREVIATURAS	111
12. ANEXOS	115

ANEXO 1. Hoja informativa para el grupo control del Estudio Piloto

ANEXO2. Folleto con ejercicios para realizar en casa para el grupo control. Estudio Piloto

ANEXO 3. Plantilla del diploma entregado a los participantes del Estudio Piloto

ANEXO 4. Encuesta de satisfacción aplicada al final del programa de ejercicio
multicomponente – Estudio Piloto

ANEXO 5. Hojas de información sobre la rutina de ejercicios recibidos por los pacientes

ANEXO 6. Artículo publicado a partir de los resultados de la tesis

ANEXO 7. Artículo publicado a partir de los resultados de la tesis

ANEXO 8. Artículo publicado a partir de los resultados de la tesis

RESUMEN

El ejercicio físico ha sido utilizado como una estrategia para revertir y/o disminuir los cambios fisiológicos que se producen en la vejez. Este tipo de programas no solo deben ser implementados una vez que este detectado e instaurada la deficiencia como es el caso de los frágiles o una vez ocurran los eventos adversos, tal como es el caso de las caídas, cuya consecuencia más grave puede desencadenar fractura de cadera y en donde la mitad de los pacientes no recuperan su estado funcional previo. Ante esto, el ejercicio ayuda a recuperar a funcionalidad y desde los profesionales de salud se espera que los pacientes logren adherirse a este tipo de programas para lograr una mayor supervivencia.

Objetivos: 1). Identificar la población que requiere de un programa de ejercicio multicomponente a partir del cumplimiento de dos propuestas empleadas en Atención Primaria (Cribado según el documento consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor y criterios de prefragilidad de Fried) y calcular el grado de concordancia entre ambas propuestas 2). Desarrollar un programa de ejercicio físico desde Atención Primaria y conocer el grado de adherencia de las personas mayores prefrágiles a la realización de ese programa. 3). Implementar un Programa de Ejercicio Precoz en Pacientes Hospitalizados con fractura de cadera y estudiar el grado de adherencia y su asociación con la supervivencia al año.

Material y métodos: Se parte de tres diseños diferentes: 1). Estudio transversal de base poblacional de la Cohorte Peñagrande formada por los supervivientes mayores de 70 años, localizables en la tercera oleada de 2015 y que aceptaron participar (n=332). 2). Estudio piloto de seguimiento de la implementación de un programa de ejercicio físico en una cohorte de personas mayores de 70 años susceptibles de prescripción de este en el centro de salud Doctor Castroviejo (Madrid, Distrito de Fuencarral).

La variable principal del primer estudio es la necesidad de prescripción de ejercicio en Atención Primaria en personas mayores de 70 años; se identificó a través de 2 definiciones diferentes: personas prefrágiles (1 o 2 de los 5 criterios de Fried) y personas independientes con desempeño físico limitado, definida por los criterios del documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor (mayor de 70 años independiente y con puntuación total del SPPB < 10). En el segundo estudio, la adherencia se midió según el número de sesiones por semana al que asistieron al programa de ejercicio. Se consideró una adherencia alta (> 70% del programa completo) a la participación en ≥ 25 sesiones lo que equivale a ≥ 9 semanas, un indicador recomendado en otros estudios.

3). El tercer diseño es de un Estudio longitudinal de la Cohorte FONDA formada por pacientes con diagnóstico de fractura de cadera hospitalizados consecutivamente en el Hospital Universitario La Paz (Madrid, España) entre el 25 de enero de 2013 y el 24 de febrero de 2014 (n=509). Un año después del alta, los pacientes o sus familiares fueron contactados por vía telefónica para conocer su estado vital. Para abordar los objetivos de este, se definieron dos variables principales: a). Adherencia al programa de ejercicio y b). Supervivencia al año del

evento: a). Se definió como el cumplimiento de al menos dos de los siguientes tres criterios: 1). Adherencia al programa de ejercicios prequirúrgicos; 2). Adherencia al programa de ejercicios postquirúrgicos y 3). Haber participado en dos o más sesiones de rehabilitación con un fisioterapeuta después de la cirugía; b). La supervivencia al año del evento se definió como el tiempo desde la fractura hasta la muerte por cualquier causa dentro del período de un año. El estado vital y la fecha de la muerte (si falleció) al año, se obtuvieron por teléfono por parte del paciente o sus familiares.

Resultados: El 63,8% de las personas de 70 o más años participantes requerirían la prescripción de un programa de ejercicio por ser prefrágiles y/o por cumplir los criterios definidos en el documento de consenso (el 26,7% cumplían los 2 criterios, prefragilidad y desempeño físico disminuido, el 26,0 % eran prefrágiles con desempeño físico normal y el 11,1% eran robustos con desempeño físico limitado). La concordancia entre ambos criterios es débil (índice kappa 0,27).

El 69,5% de la población a la que se le ofertó el programa de ejercicios rechazó participar (116 individuos). De los sujetos que aceptaron participar, 54,9% eran mujeres y su edad media de 78,4 ($\pm 4,9$) años. La adherencia al programa fue del 62,7%.

Tres cuartas partes de los pacientes hospitalizados por Fractura de Cadera (76,0%) cumplieron con el Programa de Ejercicios Precoz. Los factores asociados a la adherencia fueron: vivir en casa 3,39 (IC 95%: 2,03–5,64), ausencia de discapacidad previa a la fractura (OR = 3,78; IC 95%: 2,21–6,47), ausencia de deterioro cognitivo previo a la fractura (OR=2,36; IC 95%: 1,36–4,07) y ausencia de comorbilidad (OR=1,66; IC 95%: 1,03–2,67). La adherencia al programa de Ejercicio se asoció con la supervivencia a un año (HR=1,62; IC95%: 1,06 a 2,49)

Conclusiones: Casi 2 tercios de las personas mayores presentan algún tipo de limitación funcional que se beneficiarían de la prescripción de un programa de ejercicio multicomponente. La propuesta del documento de consenso para prevenir la fragilidad y caídas en la persona mayor detecta a la mitad de los individuos prefrágiles de la comunidad definidos siguiendo los criterios de Fried. La baja aceptación a los programas de ejercicio resalta la importancia de realizar estudios sobre su factibilidad y eficiencia antes de generalizar su prescripción o incluirlos en la cartera de servicios en atención primaria

La adherencia a un programa de ejercicio precoz en pacientes hospitalizados con fractura de cadera es alta y está asociada con la supervivencia a 1 año. Es importante hacer un esfuerzo más fuerte para alentar la participación en este tipo de programa de ejercicio ya que existe un 24% que actualmente no cumple con el programa en aquellos con impedimentos cognitivos y físicos.

1. INTRODUCCIÓN

1.1.PLANTEAMIENTO GENERAL.

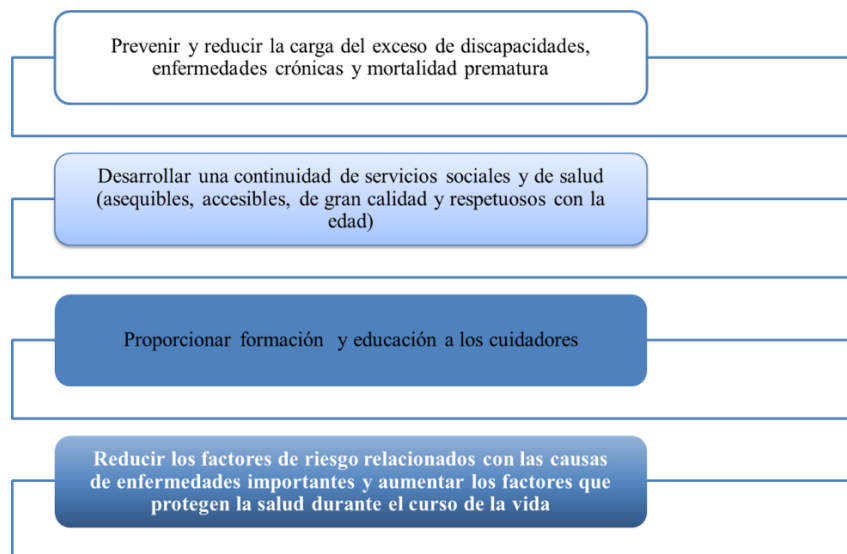
ENVEJECIMIENTO Y SALUD: IMPORTANCIA DEL EJERCICIO Y DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

El aumento de la población mayor a nivel mundial ha hecho que desde la OMS se introduzca el término de envejecimiento activo, el cual ha sido convertido en un concepto central para la generación de políticas en los adultos mayores a nivel mundial (OMS, 2015).

Desde el Informe Mundial sobre Envejecimiento y la Salud publicado por la OMS en el año 2015, se ha definido el Envejecimiento Activo como *“el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas a medida que envejecen”*. Esto hace que desde el trabajo que realizan los profesionales de la salud, se deban crear estrategias que respondan a las necesidades de la población actual, en especial en los mayores, ya que a medida que se va envejeciendo, se generan numerosos cambios fisiológicos los cuales van a impactar no solo en el entorno inmediato del paciente, sino que también a nivel de la organización y los costes del sistema de salud.

Dentro de las distintas políticas fundamentales que propone la OMS para orientar la respuesta de los sistemas de salud a los problemas relacionados con el envejecimiento de la población, que se señalan en la Figura 1, este trabajo se enmarca en la estrategia de “Reducir los factores de riesgo relacionados con las causas de enfermedad y de fomentar estrategias que protejan la salud”. Uno de los enfoques que han sido descritos en dicho informe son los servicios de rehabilitación ya que constituyen uno de los componentes primordiales los cuales pueden ayudar a prevenir la discapacidad permanente y la dependencia de cuidados, además, de reducir las hospitalizaciones evitables y las demoras a la hora de recibir el alta médica (OMS, 2015) (Patterson, 2014).

Figura 1. Políticas fundamentales con relación al Envejecimiento para la respuesta de los sistemas de salud.



OMS. Adaptado del Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud (2015). Pág 5.

Todas estas características se deben tener en cuenta en los adultos mayores ya que después de los 60 años, las cargas de discapacidad y mortalidad surgen debido a la pérdida de la audición, visión y movilidad que están directamente relacionados con la edad y las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) (OMS, 2015). Asimismo, la dinámica multifacética de la multimorbilidad, las patologías y los cambios fisiológicos pueden resultar en estados de salud en la vejez que no se enmarcan en las clasificaciones tradicionales de las enfermedades; en algunos casos se trata de trastornos crónicos como la fragilidad (OMS, 2015) (Collard et al, 2012).

Desde la salud pública se debe centrar los esfuerzos en la detección e implementación de estrategias donde se pueda contrarrestar o ralentizar la disminución de la aptitud física y la capacidad funcional (Lloyd-Sherlock et al, 2012). Se ha demostrado que la puesta en marcha de programas donde se haga un enfoque en la nutrición equilibrada (Cvecka et al, 2015), junto con la promoción de actividad física representan la forma más efectiva de contrarrestar la disminución de la capacidad funcional relacionada con el envejecimiento (Cvecka et al, 2015) (OMS, 2015). Desde la actividad física se busca ayudar a prevenir y controlar patologías crónicas, con el fin de generar independencia para actividades en el autocuidado, aumentar la autoestima, entre otras (Cvecka et al, 2015) (OMS, 2015). La disminución en la actividad física,

Asimismo, se recomienda no enfocarse en las comorbilidades sino en primordialmente evaluar la situación funcional, ya que en los mayores ha demostrado ser un predictor importante de discapacidad, dependencia, mortalidad (MSSSI, 2014).

Una de las estrategias más utilizadas para mejorar el estado funcional es el ejercicio físico, más específicamente los programas de ejercicio multicomponentes, los cuales consisten en el entrenamiento de las cualidades físicas (ejercicios de resistencia, equilibrio, fuerza y marcha) (Izquierdo, 2019). Al entrenar estos aspectos en conjunto se busca disminuir el impacto de las deficiencias funcionales que se pueden producir por los cambios fisiológicos que conlleva la edad y la presencia de comorbilidades. Pese a conocer sus beneficios, actualmente no se aplica este tipo de programas en pacientes hospitalizados de edad avanzada (Martínez-Velilla et al, 2019), sino que se realizan en pacientes que presentan un estado de cronicidad.

Según Martínez-Velilla et al. el 83% de los mayores que son hospitalizados solo se quedan en la cama vs a un 4% quienes se pueden parar de la cama e incluso caminar (Martínez-Velilla et al, 2016). Asimismo, las consecuencias de la hospitalización se evidencian en un periodo superior a los 6 meses, lo que exacerba cambios biológicos que se observan en el envejecimiento (Martínez-Velilla et al, 2016).

La aplicación de este tipo de programas en hospitalizados se describió en un estudio publicado por Martínez-Velilla et al, 2019, donde un programa de ejercicio multicomponentes a baja intensidad, ejecutados durante un periodo de media de 5 días, demostró beneficios de forma individualizada en pacientes hospitalizados por eventos agudos, mejorando las puntuaciones en el SPPB y en la escala de Barthel (Martínez-Velilla et al, 2019).

La admisión hospitalaria en los adultos mayores se considera como un factor que contribuye a la discapacidad en la vejez (Martínez-Velilla et al, 2019). Por ejemplo, en el caso de los frágiles donde existe una condición que influye en diferentes dominios (fuerza muscular, equilibrio, procesamiento motor, cognición, nutrición, disminución de la actividad física, marcha y movilidad) lo que hace que sean más susceptibles de desarrollar eventos adversos como lo son las caídas (De Labra et al, 2015). Este tipo de situación suele dar como consecuencia fracturas de cadera, lo que genera una limitación adicional comparado al estado previo del paciente y donde los porcentajes de regresar al estado funcional previo son bajos inclusive a los dos años posteriores luego de haber sufrido el evento donde más de la mitad no logran recuperar su estado funcional (Martínez-Velilla et al, 2019) (Lima et al, 2016).

Por tal motivo, la rehabilitación juega un rol importante por medio de la implementación del ejercicio ya que busca centrarse en promover al máximo la realización de las ABVD generado confianza y una participación del paciente (Asplin et al, 2017), evitando llegar a un estado de dependencia. Estos componentes son esenciales para lograr un envejecimiento activo y saludable (Lima et al, 2016). Con tan solo incentivar una caminata en el centro hospitalario de al menos 12 minutos a un paso lento puede reducir la estancia hospitalaria.

1.2. PREFRAGILIDAD

La fragilidad es la consecuencia de la disminución de las reservas fisiológicas relacionados con la edad (Kojima et al, 2016). Este desequilibrio produce un estado de mayor vulnerabilidad donde no se genera una respuesta adecuada ante un evento estresor lo que puede conllevar a generar resultados adversos como caídas, delirio y discapacidad (Buckinx et al, 2015).

Siguiendo la ya clásica propuesta de Fried para describir el concepto de fragilidad, basado en el grado de cumplimiento de los 5 criterios propuestos por esta autora, se puede categorizar el estado de las personas en 3 categorías (Robusto – no cumple ninguno de los criterios; Prefrágil - 1 o 2 criterios presentes y Frágiles ≥ 3 criterios) (Dedeyne et al, 2017). Se describirá con mayor detalle los criterios de Fried en el siguiente apartado de esta sección.

Los individuos prefrágiles junto a los frágiles presentan una reducción significativa en la salud relacionada con la calidad de vida – Health Related Quality of Life – [HRQOL](Lin et al, 2011). Por ello, la detección y la intervención en estadios tempranos ayudan a reducir el impacto que genera la fragilidad, como, por ejemplo, entre otros, el elevado riesgo que presentan los prefrágiles y frágiles de sufrir una fractura de cadera comparado con los robustos (Chen et al, 2017).

Estudios previos han determinado que la prevalencia de la fragilidad en los mayores de 65 años oscila entre 5,8% al 35% y de prefragilidad de 8,8% al 50,9% (Collard et al, 2012) (Chen et al, 2017). Estos valores muestran que los mayores con prefragilidad constituyen un adecuado grupo para intervenir con el objetivo de estabilizar o mejorar el desempeño físico para disminuir y/o retrasar la fragilidad (Drey et al, 2012) (Kwon et al, 2015) ya que son un subconjunto de riesgo en la progresión de la fragilidad (Xue, 2011).

Por lo tanto, intervenir en los estados de prefragilidad genera mayores beneficios que en el estadio frágil donde existe un mayor grado de limitación funcional (Kwon et al, 2015).

1.2.1. Papel de Atención Primaria (AP) en la detección de las personas mayores prefrágiles

La AP se caracteriza por ser el nivel básico e inicial de atención en los ciudadanos, además de garantizar la globalidad y la continua atención en el transcurso de la vida (Lorenzo-López et al, 2016). Las actividades se encuentran enfocadas en el abordaje de la promoción de la salud y la prevención de enfermedades no solo en la persona como individuo sino también en su entorno (MSSSI, 2014).

En el contexto del sistema sanitario español, tras la primera conferencia de “*Promoción y Prevención de la Salud en la Práctica Clínica en España. Prevención de la dependencia en las personas mayores*” se presentaron una serie de recomendaciones a tener presente en la población mayor con el fin de reducir la dependencia a nivel comunitario y hospitalario, por lo que propone la búsqueda de estrategias para mitigar estas consecuencias que trae consigo la vejez (MSSSI, 2014). Pese a que el ideal sería abordar toda la población mayor, se parte de reconocer que hay grupos concretos como es el caso de las personas mayores prefrágiles que se beneficiarían de intervenciones específicas para prevenir o reducir la dependencia (Diez-Ruiz et al, 2016) (MSSSI, 2014). Por lo que la detección y la intervención en este ámbito permitirá un abordaje y manejo más correcto de los síndromes geriátricos.

Por tal motivo, y en el contexto citado, desde el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad junto con las comunidades autónomas y las sociedades se elaboró el “Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas” como una estrategia para de promoción y prevención en el sistema nacional de salud. Las principales características de este documento se desarrollarán a continuación (MSSSI, 2014).

1.2.2. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el Sistema Nacional de Salud (SNS)

La herramienta publicada por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) en el año 2014 busca detectar e intervenir sobre la fragilidad y el riesgo de caídas en la persona mayor, con el fin de evitar y/o retrasar el deterioro funcional, así como promover la salud en la población mayor de 70 años. El MSSSI propone desarrollar un protocolo común básico para el SNS el cual abarque el cribado de fragilidad/deterioro funcional y el riesgo de caídas en el

ámbito de AP, asociado a la posterior intervención preventiva mediante un programa de actividad física específico. Para ello, recomienda realizar una detección oportunista en las personas mayores de 70 años que acudan al centro de salud de AP por cualquier causa.

a. Como prueba inicial se realiza una valoración de las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) mediante la escala autoreferida de Barthel. En caso de que la persona obtenga una puntuación mayor o igual a 90, se procederá a realizar el cribado de (MSSSI, 2014). La aplicación del índice de Barthel contribuye a valorar la funcionalidad antes de realizar las pruebas de desempeño específicas para detectar la fragilidad (Bernabeu-Wittel et al, 2019). Los mayores que tengan presenten limitación en la dimensión de “deambular” y “subir escaleras”, se pueden considerar como candidatos directos para el cribado de fragilidad (Bernabeu-Wittel et al, 2019).

b. El cribado inicial para determinar la situación de fragilidad / limitación funcional se realizará con base a pruebas de ejecución o desempeño. Varios estudios han sugerido que la evaluación del rendimiento físico y el estado funcional es de vital importancia en la evaluación clínica inicial de pacientes mayores con el objetivo de realizar la mejor toma de decisiones para el paciente (Pavasini et al, 2016) (Pahor et al, 2014).

La prueba por utilizar de forma preferente será la prueba Short Physical Performance Battery (SPPB), validada y normalizada en el medio de AP el cual combina equilibrio, velocidad de la marcha y levantarse de la silla. Cada una de las subpruebas tienen unos puntos de corte preestablecidos, los cuales se suman para obtener un total que va de 0 (peor desempeño) a 12 puntos (Excelente desempeño) (Guralnik et al, 1994) (Da Câmara et al, 2013).

Es una herramienta objetiva para medir el estado funcional a nivel de MMII (Pavasini et al, 2016) (Guralnik et al, 1994) que cuenta con una buena validación para detectar fragilidad y elevada fiabilidad en predecir discapacidad, institucionalización, hospitalización y mortalidad, así como su factibilidad de uso en AP (Cabrero-García et al, 2012). Esta prueba puede detectar etapas tempranas de fragilidad entre adultos mayores que incluso presentan velocidades normales en la marcha (Da Câmara et al, 2013). Dentro de las ventajas de la aplicación de este test encontramos las siguientes: a. toma poco tiempo su realización, b. requiere de poco entrenamiento, c. no se requiere de equipos, d. es reproducible y sensible a los cambios de funcionalidad a través del tiempo (Da Câmara et al, 2013).

1.2.3. Criterio físico o fenotipo de Fried





La definición del fenotipo de Fried hace especial referencia a las dimensiones relacionadas con la composición corporal, la actividad y el metabolismo energético (Otero et al, 2011). Según lo descrito por Fried, la fragilidad basada en la presencia de 5 características físicas: pérdida de peso involuntaria, debilidad muscular, sensación de agotamiento, disminución en lentitud al caminar y bajos niveles de actividad física (Fried et al, 2001) (Dedeyne et al, 2017). Para la utilización de los criterios de Fried, se debe tener en cuenta los estudios que se han realizado en diferentes poblaciones y sus respectivos puntos de corte para obtener la mejor aproximación en los resultados de los criterios aplicados (Romero, 2011).

1.2.4. Programas de ejercicios multicomponentes

La literatura ha demostrado que el ejercicio físico puede restaurar o mantener la funcionalidad y así la independencia (Nascimento et al, 2019). Pese a que este tipo de intervención se debe promover en toda la población mayor, ya que todos se benefician de los cambios fisiológicos que genera el ejercicio; varios autores han mencionado que en la fragilidad se recomiendan intervenir en los estadios tempranos como en el caso de la prefragilidad ya que se obtienen mejores resultados a nivel funcional y ayuda a revertirlo en comparación con los frágiles donde los cambios se producen en una menor proporción (Tarazona-Santabalbina et al, 2016).

Los programas de ejercicio multicomponente se caracterizan por trabajar varias cualidades físicas. Según el American College of Sports Medicine (ACSM) los programas de ejercicio en esta población deben estar centrados en el trabajo de (capacidad aeróbica, resistencia/potencia muscular, flexibilidad y equilibrio) ya que se genera un trabajo a nivel global de la condición física (Cadore et al, 2013) (MSSSI, 2014). Su duración media debe ser mayor a 6 meses, realizados con una frecuencia 2 a 3 veces por semana y con una duración por sesión de 40 – 60 minutos (Nelson et al, 2007) (ACSM et al, 2009). En la figura 2 se describen las especificidades para el trabajo de cada una de las cualidades físicas según el ACSM.

Figura 2. Recomendaciones para los programas de ejercicio en adulto mayor según la ACSM

Ejercicio aeróbico	Fuerza/ Resistencia muscular	Flexibilidad	Equilibrio
 <ol style="list-style-type: none"> 1. Frecuencia: ≥5 días x semana (Intensidad moderada) ≥3 días x semana intensidad vigorosa 2. Tiempo: 30 a 60 min x día 150 min x semana (Int. Moderada) 75 min x semana (Int. Vigorosa) 3. Tipo: caminata, cicla estacionaria, ejercicios en agua 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Frecuencia: ≥2 días x semana A intensidad baja (40%-50% 1RM) A intensidad moderada (60%-70% 1RM) 2. Tipo: Subir escaleras, actividades donde se utilicen grandes grupos musculares *(8-10 ejercicios; 1 serie de 10 – 15 repeticiones) 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Frecuencia: ≥2 días x semana Realizar el ejercicio hasta llegar al punto de discomfort 2. Tiempo: Mantener el estiramiento de 30 a 60 seg 3. Tipo: Movimientos suaves de grupos musculares grandes, preferiblemente estáticos 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Frecuencia ≥2 días x semana 2. Tipo: Tai-chi, transferencia de peso, caminar sobre los talones – en línea recta, ejercicios con ojos cerrados/abiertos

Elaboración propia. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. (2014) Pág.

204

Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Res.* 2013;16(2):105-14;

Vivifrail. Rueda de ejercicios por tipo de nivel funcional. [consultado 10 agosto 2019].

Disponible en: <http://www.vivifrail.com/es/documentacion/recursos-castellano>

Varios estudios han demostrado las intervenciones dirigidas a fomentar la actividad física en población mayor son eficaces ya que generan cambios a nivel corporal y en factores como la movilidad y funcionalidad (De Vries NM et al, 2012). Los beneficios que ha demostrado el ejercicio físico en la población mayor se ilustran en la figura 3.

Figura 3. Beneficios del ejercicio en la población mayor



Elaboración propia. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. (2014) Pág.

204

1.2.4.1. Adherencia al ejercicio

La adherencia se define como un proceso influenciado por el ambiente, donde se hace un reconocimiento del contexto, de las motivaciones del individuo, habilidades y recursos (De Vries NM et al, 2012); para esto se debe generar una relación activa y dinámica entre el paciente y el profesional con el fin de obtener los mejores resultados con el programa. Desde los programas de ejercicio, una de las mediciones que se emplea para estudiar la adherencia está relacionado con el cumplimiento de dos tercios del total del programa (Hawley-Hague et al, 2016) (McKay et al, 2016).

Hay que tener en cuenta que, los cambios fisiológicos del envejecimiento, no ocurre de forma uniforme a en la población, los individuos que tienen edad cronológica similar pueden diferir dramáticamente en respuesta al ejercicio; a veces puede ser difícil para el profesional identificar los efectos del envejecimiento se deben al desacondicionamiento físico o por la patología de base (ACSM, 2014). Por lo que el estado de salud puede servir como un indicador de la adherencia al programa de ejercicio en comparación con la edad.

Estos conceptos han sido discutidos desde el área de actividad física ya que no existe un consenso sobre cómo se debe medir la adherencia. Dentro de las mediciones que se han tenido en cuenta en algunos estudios con intervención en el ejercicio físico encontramos: a. la participación a dos tercios del total del programa, b. cambios funcionales postejercicio, entre otros (McKay et al, 2016).

Estudios actuales han indicado que en los ≥ 65 años el 22% se implican en los programas de ejercicio físico, mientras que en los ≥ 85 años solo un 11% se involucran en este tipo de programas (ACSM et al, 2009). Esto nos indica claramente que entre más mayores la adherencia con el ejercicio disminuye y, por lo tanto, hay que buscar las estrategias según los individuos para generar la adherencia a los programas de ejercicio (ACSM, 2014).

1.3. FRACTURA DE CADERA

El riesgo de fractura de cadera incrementa exponencialmente con la edad tanto en hombres como en mujeres (Wiklund et al, 2016); sin embargo, las mujeres experimentan el 80% de ocurrencia de este evento y el promedio de edad al momento de sufrir la fractura de cadera es de 80 años (Parker et al, 2006).

La tasa de incidencia actual es de 350/100.000 por año en países desarrollados (Kanis et al, 2012). Se espera que la población ≥ 60 años se duplique durante las próximas cuatro décadas y en el grupo 80 años formaran el grupo de edad más rápido de crecimiento (Wiklund et al, 2016).

El 98% de las fracturas de cadera son el resultado de una caída (Wiklund et al, 2016) (LeBlanc et al, 2014). Las caídas generalmente ocurren desde su propia altura y están asociadas con la reducción de las reacciones protectoras, disminución en la agilidad de los tiempos de reacción y en la reducción general de fuerza (LeBlanc et al, 2014), los cuales pueden estar asociados por la pérdida disminución en la densidad ósea y la pérdida de masa muscular que se origina con el incremento de la edad (Beaupre et al, 2013).

La mayoría de los pacientes que han sufrido una fractura de cadera se caracterizan por presentar alguno de los dominios afectados según el fenotipo de Fried. Se ha evidenciado que los frágiles y los prefrágiles tienen el riesgo aumentado surgir una fractura de cadera en comparación con los robustos (Chen et al, 2017). El estudio realizado por Kistler et al., describe que la fragilidad

representa un predictor útil en los resultados a corto plazo en este tipo de pacientes (Kistler et al, 2015).

1.3.1. Mortalidad

En los mayores, las fracturas de cadera conducen a un riesgo considerable de las actividades básicas de la vida diaria, institucionalización, mortalidad (Wiklund et al, 2016) además de considerarse una carga socioeconómica (Leslie et al, 2009) (Buecking et al, 2017).

Estudios han demostrado que la tasa de mortalidad en los primeros 30 días después de la cirugía es del 13,3%, mientras que epidemiológicos han mostrado que la mortalidad por año es mayor al 25% (Brauer et al, 2009) y se produce una recuperación incompleta, donde en el 50% de los supervivientes no logran recuperar el nivel previo funcional a la fractura (Hutchings et al, 2011).

Los factores de riesgo asociados a la mortalidad de estos pacientes identificados en varios estudios son: ser mayores, hombres, presencia de comorbilidades, limitación funcional previo a la fractura, movilidad reducida y presencia de deterioro cognitivo (Mariconda et al, 2015) (Mikkelsen et al, 2012) (Wiklund et al, 2016).

1.3.2. Importancia de la Fisioterapia en los pacientes hospitalizados por Fractura de Cadera

La limitación que presenta los pacientes luego de sufrir una fractura de cadera se centra en la pérdida de fuerza muscular y en la movilidad, el cual contribuye con un importante deterioro físico a largo plazo (Mikkelsen et al, 2012). A nivel global, esto genera una pérdida en la función física, además de tener un alto riesgo de sufrir caídas a repetición (con posibles fracturas), cambios en el lugar de domicilio y una alta tasa de mortalidad (Kronborg et al, 2017).

El objetivo de tratamiento postquirúrgico desde el área de fisioterapia en este grupo de pacientes es recuperar su función previa al evento por medio de ejercicios de fuerza y equilibrio, sin embargo, no se ha establecido un consenso óptimo en el tratamiento de rehabilitación en este tipo de pacientes (Mak et al, 2010). Lo que sí es claro, es que los expertos han indicado la necesidad de la rehabilitación para mejorar el nivel de salud percibida, aumenta la confianza durante la deambulaci3n, autoeficacia por lo que todo esto impacta en la calidad

de vida del paciente de estos pacientes en el menor tiempo posible (Bischoff-Ferrari et al, 2010) (Sims-Gould)

El empoderamiento del paciente es importante para promover comportamientos saludables y así contribuir en la obtención de resultados óptimos en el paciente (Sims-Gould et al, 2017). En el caso del proceso de rehabilitación, los pacientes que pasan por un proceso agudo, se les suele recomendar una serie de ejercicios a realizar en casa con el fin de mejorar la funcionalidad dentro de su entorno. Para esto se debe contar con un apoyo por parte de la familia para la ejecución de dichos programas en casa facilita la recuperación (Sims-Gould et al, 2017).

Las características de los pacientes previa a la fractura van a afectar la recuperación postquirúrgica. Distintos estudios han demostrado que la probabilidad de volver a un nivel alto de funcionalidad fue bajo en pacientes con comorbilidades, demencia, limitación funcional previa a la fractura y ser mayores de 85 años (Sims-Gould et al, 2017) (Tang et al, 2017) (Sheehan et al, 2018). En un estudio realizado por Tang et al., se concluye que los pacientes tienen una baja tasa de retorno a su función previo a la fractura independientemente de su estado funcional antes de la fractura, por lo que se sugiere que los modelos habituales de rehabilitación deben considerar la integración de múltiples servicios con el fin de satisfacer las necesidades de los mayores y sus familiares (Tang et al, 2017).

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. JUSTIFICACIÓN

Tal como se mencionó en el capítulo anterior, el aumento de la población mayor es uno de los grandes desafíos para la salud pública (Veiga et al, 2018) ya que esta población requiere y exige una serie de servicios que tienen que irse adaptándose a las necesidades de los mayores.

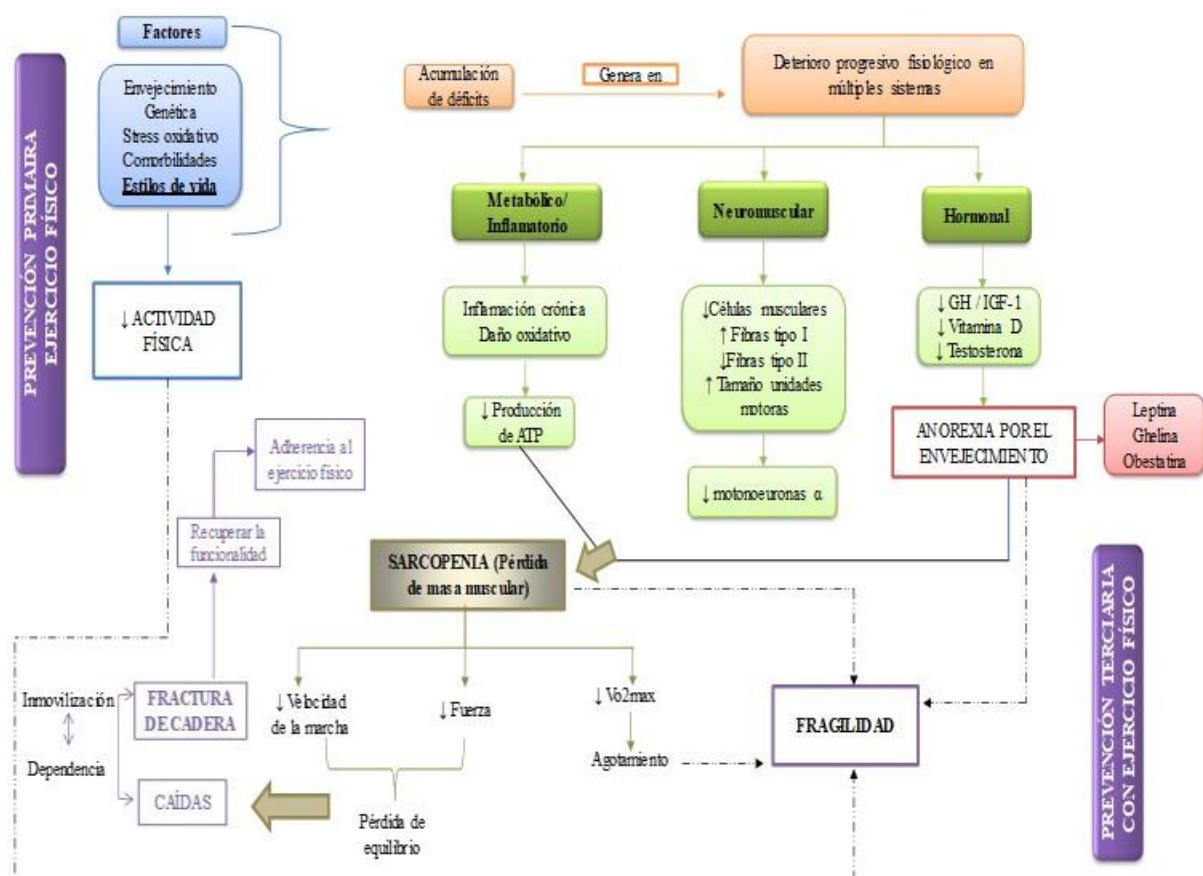
Esto se ve reflejado en la gran demanda de servicios, es especial, los sanitarios debido a los cambios que se producen con el envejecimiento y a los estilos de vida. Desde el sistema sanitario se deben continuar con los esfuerzos para analizar continuamente temas transversales para optimizar la prestación de servicios de salud generando estrategias que retrasen y/o reviertan la fragilidad y/o la multimorbilidad desde AP (Prince et al, 2015).

La evidencia científica ha identificado el ejercicio físico como una estrategia clave para disminuir el impacto de las patologías y los cambios funcionales que se generan en la población mayor (Taylor, 2014). Los beneficios del ejercicio físico en adultos mayores se han demostrado en individuos sanos (Sáez de Asteasu et al, 2017) como con presencia de comorbilidades como: la hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, cardiopatías, artrosis, entre otras (Muñoz-Rodríguez et al, 2018), donde el ejercicio resulta ser una de las intervenciones más costo-efectivas en pacientes con estas condiciones (Tarazona-Santabalbina et al, 2016) (ACSM et al, 2009) (Taylor, 2014) (Lewis et al, 2019). Al evidenciar las primeras manifestaciones de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), se puede empezar a implementar programas de ejercicio físico, como estrategia para disminuir o revertir al máximo los efectos adversos que estas patologías generan en la función física de los mayores (Muñoz-Rodríguez et al, 2018), ya que esta población se caracteriza por presentar con frecuencia un cuadro de multimorbilidad.

En los procesos agudos tales como, la fractura de cadera o un evento coronario, el ejercicio debe ser también una herramienta principal empleada desde la prevención terciaria para optimizar la funcionalidad futura en el paciente. Tras de estos eventos, los pacientes suelen disminuir la realización de sus actividades por el desacondicionamiento físico y/ o el miedo de sufrir el mismo evento (Martínez-Velilla et al, 2016) (Kanach et al, 2018). Sin lugar a duda, el entrenamiento físico mejora y aumenta la participación del usuario, mejora su confianza ante un evento agudo o crónico, solo con realizar una caminata de 12 minutos a una velocidad baja puede reducir la estancia media hospitalaria (Martínez-Velilla et al, 2016).

En la figura 4 se ilustra en que fases se debe intervenir con un programa de ejercicio físico teniendo en cuenta la fisiopatología de la fragilidad y sus eventos adversos como la fractura de cadera, los cuales son los dos temas que se desarrollan en este trabajo de investigación.

Figura 4. Esquema de los factores que desencadenan la fragilidad – fractura de cadera y la implementación del ejercicio en fases específicas para disminuir/revertir los eventos adversos.



Elaboración propia con base a las siguientes referencias:

Abizanda Soler P. Actualización en fragilidad. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2010;45(2):106-10.

Chen X1, Mao G1, Leng SX. Frailty síndrome: an overview. Clin Interv Aging. 2014; 19;9:433-41.

2.2. HIPÓTESIS

Partiendo de la evidencia científica previa sobre la importancia y necesidad de los programas de ejercicio físico en la prevención primaria, secundaria y terciaria en las personas mayores, se han configurados tres hipótesis principales:

1. En la identificación de la población mayor de 70 años prefrágil que se beneficiarían de la prescripción e incorporación a un programa de ejercicios multicomponente, en el ámbito de la AP, el cribado propuesto en el “Documento consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor”, de Ministerio de salud es una aportación importante que se mejoraría si se incorporase a los criterios de cribado la detección personas prefrágiles con limitaciones funcionales (Índice de Barthel < 90).
2. La participación en un programa de ejercicio precoz en pacientes hospitalizados por FC se asocia a los resultados en salud (medida por la supervivencia al año del evento).
3. La adherencia de las personas mayores prefrágiles a los programas de ejercicios es baja en el ámbito comunitario de AP y alta entre los pacientes hospitalizados por fractura de cadera

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivos generales

1. Identificar la población que podría beneficiarse de la prescripción de un programa de ejercicio multicomponente a partir del cumplimiento de dos propuestas empleadas en Atención Primaria (Cribado según el documento consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor y criterios de prefragilidad de Fried) y calcular el grado de concordancia entre ambas propuestas
2. Desarrollar un programa de ejercicio físico desde atención primaria y conocer el grado de adherencia de las personas mayores prefrágiles a la realización de ese programa
3. Implementar un Programa de Ejercicio Precoz en Pacientes Hospitalizados con fractura de cadera y estudiar el grado de adherencia y su asociación con la supervivencia al año.

2.3.2. Objetivos específicos

El presente trabajo persigue los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar la población de adultos mayores de 70 años en Atención Primaria susceptibles de participar en un programa de ejercicio físico para prevenir la fragilidad.
2. Analizar la concordancia entre 2 criterios para seleccionar la población beneficiaria de ejercicio: el propuesto por el consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor del Ministerio de Sanidad de 2014 y el estado prefrágil definido según los criterios de Fried.
3. Elaborar un Programa de ejercicio multicomponente para prevenir la fragilidad en las personas mayores que se ofrezca desde el ámbito de la atención primaria.
4. Conocer el grado de adherencia de un programa de ejercicio físico en una población de personas mayores de 70 años.
5. Elaborar un Programa de Ejercicio Precoz para Pacientes mayores Hospitalizados por Fractura de Cadera (PEPPH).
6. Estudiar la adherencia a un Programa de Ejercicio Precoz en Pacientes Hospitalizados por fractura de cadera (PEPPH).
7. Identificar las variables asociadas con la adherencia a un Programa de Ejercicio Precoz en Pacientes Hospitalizados por fractura de cadera (PEPPH). y la supervivencia al año.

La respuesta a estos diferentes objetivos se abordarán en tres capítulos específicos del presente trabajo, que se basan en tres artículos:

Los objetivos específicos 1 y 2 se desarrollan en el capítulo 4, basado en el artículo original, cuya referencia es Rosas Hernández AM, Alexandre Carmona S, Rodríguez Sánchez JE, Castell Alcalá MV y Otero Puime Á. Detección de la población mayor susceptible de un programa de ejercicios en atención primaria para prevenir la fragilidad. *Aten Primaria*. 2019;51(3):135-141.

Los objetivos 3 y 4 se presentan en el capítulo 5, con base a un estudio piloto que se realizó y se publicó como carta al editor: Rosas Hernández AM, Castell Alcalá MV, Otero Puime Á y González-Montalvo JI. Falta de adherencia en ancianos frágiles a un programa estructurado multicomponente de ejercicio físico. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2019;54(1):59-60.

Los objetivos 5, 6 y 7 son se responden en el capítulo 6, que se fundamenta en el artículo original “Factores asociados a la adherencia a un Programa de Ejercicio en Pacientes Hospitalizados con fractura de cadera y su impacto en la supervivencia al año”. (Rosas Hernández AM, Alarcón T, Menéndez-Colino R, Martín Maestre I, González-Montalvo JI y Otero Puime Á. Factors affecting exercise program adherence in acute hip fracture patients and impact on one-year survival. *Braz J Phys Ther*. 2019. Doi: 10.1016/j.bjpt.2019.07.008)

3. MATERIAL Y MÉTODOS

En este capítulo se presentan los aspectos generales de la metodología. Se describirán dos poblaciones de estudio que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del presente trabajo. Los capítulos 4 y 5 se basan en la Cohorte Peñagrande, mientras que el capítulo 6 se basa en la Cohorte Fonda.

3.1. DISEÑO

- El estudio desarrollado en el capítulo 4, es un estudio transversal de base poblacional realizado en los mayores de 70 años: Cohorte Peñagrande. Esta cohorte fue creada con el objetivo de estudiar diversos aspectos relacionados con el envejecimiento y la fragilidad (Rosas et al, 2019).
- El estudio desarrollado en el capítulo 5 es un estudio piloto de en una cohorte de personas mayores de 70 años susceptibles de prescripción de este en el centro de salud Doctor Castroviejo (Madrid, Distrito de Fuencarral). El estudio desarrollado en el capítulo 6, es un estudio longitudinal, realizado en pacientes hospitalizados por Fractura de Cadera: Cohorte FONDA.

3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

3.2.1. Cohorte Peñagrande

La población de referencia está formada por los mayores de 65 años residentes del barrio Peñagrande (Distrito de Fuencarral de Madrid), los cuales fueron identificados a partir del registro de la tarjeta sanitaria de esta zona. La cohorte se formó por una muestra representativa y estratificada por sexo y grupos edad (65-69,70-74, 75-79, 80-84 y mayores de 90 años) (Rosas et al, 2019) (Cano Pérez et al, 2016) (Alcalá MV et al, 2010) (Castell MV et al, 2013). Esta cohorte fue puesta en marcha en 2008, actualizada en 2011 y 2018.

3.2.2. Estudio Piloto

El Estudio piloto, para el seguimiento de la implementación de un programa de ejercicios se ha realizado también en la población superviviente de la Cohorte Peñagrande.

3.2.3. Cohorte FONDA

Cohorte de 509 pacientes con diagnóstico de FC hospitalizados consecutivamente en el Hospital Universitario La Paz (Madrid, España) entre el 25 de enero de 2013 y el 24 de febrero de 2014. Los pacientes fueron evaluados en la unidad de ortogeriatría por un equipo interdisciplinario conformado por (geriatra, cirujano ortopédico y enfermera geriátrica), antes

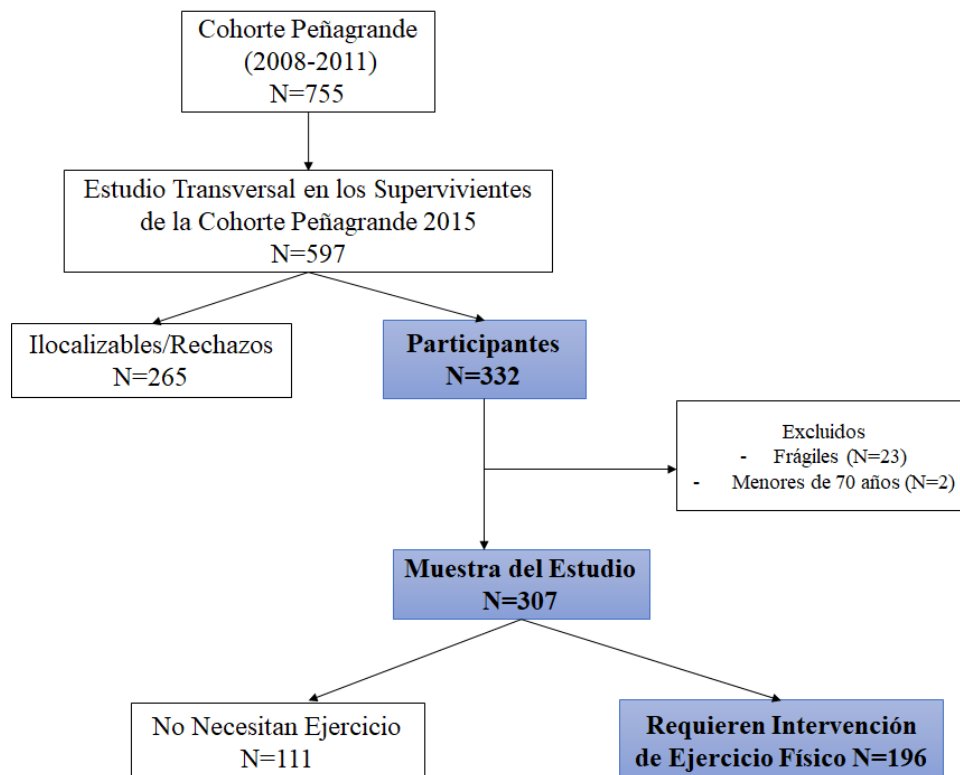
de la cirugía y dentro de las primeras 72 horas de ingresa y nuevamente a las 24 horas previas al alta (Díaz de Bustamante et al, 2018). Durante la estancia hospitalaria, a los pacientes se les aplicó el protocolo estandarizado conocido como FONDA. El objetivo de esta cohorte es optimizar la función física (ejercicios activos y pasivos en decúbito supino – sedente, antes de la cirugía; y en bipedestación luego de la cirugía), salud ósea (normalización de la vitamina D en niveles plasmáticos), nutrición (suplementos nutricionales en casos de hipoproteinemia o IMC menor a 24 kg/m²), dolor (analgesia cada 4 horas) y anemia (administración de hierro intravenoso y transfusión de glóbulos rojos) (González-Montalvo et al, 2016).

3.3. MUESTRA

3.3.1. Cohorte Peñagrande

La muestra del estudio está formada por los supervivientes mayores de 70 años de la Cohorte de Peñagrande (Castell MV et al, 2013) localizables en 2015 que aceptaron participar (Figura 5). Los participantes (n=332) fueron contactados por vía telefónica. Una vez aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado, se les realizó una entrevista y exploración donde se obtuvo información sociodemográfica, clínica y sobre la utilización de servicios de fisioterapia. Se excluyeron a 23 individuos diagnosticados como frágiles tras la entrevista y la exploración y a 2 participantes que eran menores de 70 años.

Figura 5. Esquema general del estudio



Estudio transversal de base poblacional en los mayores de 70 años supervivientes de la cohorte Peñagrande (Madrid) para identificar la población susceptible de participar en un programa de ejercicio físico para prevenir la fragilidad y la concordancia entre 2 criterios para seleccionarla.

3.3.2. Estudio Piloto

Para el estudio piloto se partió de una muestra de base poblacional de esta cohorte en el área de influencia del Centro de Salud del Barrio Peñagrande, Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta para el estudio piloto fueron: Mayores de 70 años que son: a). Personas prefrágiles según los criterios de Fried (1 o 2 de los 5 criterios: pérdida de peso > 5%, baja actividad física, lentitud en la marcha, debilidad en la mano dominante y agotamiento), y/o b). Personas independientes (respuesta negativa a las preguntas: ¿Tiene dificultades en caminar 400 m? y ¿Tiene dificultades en subir un piso de las escaleras?) y con desempeño físico limitado (puntuación total en el SPPB < 10) según criterios del documento de consenso sobre prevención de caídas y fragilidad en la persona mayor del Ministerio de Sanidad.

A los individuos que rechazaron participar (n=111) se les entregó una hoja informativa con las recomendaciones que deben seguir para la práctica de ejercicio físico en el hogar. Al mismo tiempo, se entregó un folleto con la descripción detallada de los ejercicios a realizar con la especificación del tiempo, series – repeticiones y progresión de cada uno de los ejercicios. Esta información fue entregada de forma individual en el centro de salud donde se recomendó cómo se podían adecuar algunos de los ejercicios según las necesidades de los pacientes (Anexos1 y 2).

3.3.3. Cohorte FONDA

La muestra del estudio consiste en la Cohorte de 509 pacientes. Un año después del alta, los pacientes o sus familiares fueron contactados por vía telefónica para conocer su estado vital (Menéndez-Colino et al, 2018).

4. DETECCIÓN DE LA POBLACIÓN MAYOR SUSCEPTIBLE DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS EN ATENCIÓN PRIMARIA PARA PREVENIR LA FRAGILIDAD

4.1. INTRODUCCIÓN

Mantener una óptima función es un objetivo central en el envejecimiento (Stessman et al, 2009). El declive funcional en los mayores se asocia al síndrome de fragilidad en el anciano (Fried et al, 2001), a la discapacidad para las Actividades básicas de la vida diaria (ABVD), a hospitalización y a una reducción en la longevidad (Béland y Zunzunegui, 1999). Además, los mayores que presentan limitaciones funcionales tienen 2 veces mayor riesgo de llegar a ser dependientes (Nikolova et al, 2011).

El síndrome de fragilidad en las personas mayores se define clásicamente con el fenotipo de Fried cuando se cumplen 3 de los siguientes 5 criterios: pérdida de peso no intencionada, debilidad muscular, agotamiento, lentitud al caminar y bajo nivel de actividad física (Fried et al, 2001). La fragilidad es un proceso que pasa del estado robusto (0 criterios) al de fragilidad, a través de un estado intermedio de prefragilidad en el que se detectan solo 1 ó 2 de esos criterios (Fried et al, 2001). Este proceso es reversible (Fairhall et al, 2015) (Lorenzo-López et al, 2016), especialmente el paso de prefragilidad a robusto (Serra-Prat et al, 2017). En nuestro ámbito la mitad de la población mayor de 65 años se encuentra en situación de limitación funcional; así en diferentes publicaciones la prevalencia de prefragilidad oscila entre el 44,9% y el 56,1% (Fernández-Garrido et al, 2014) (Castell MV et al, 2015) y otro estudio cuantifica que el declive funcional en 3 años afecta al 43% de la población de 65 y más años (Sánchez-Martínez et al, 2016).

Los programas estructurados de actividad física han demostrado ser más efectivos que un programa de educación sanitaria en reducir la discapacidad para la movilidad entre las personas mayores vulnerables (Pahor et al, 2014) (De Vries et al, 2012). El ejercicio físico mejora la función física y puede revertir la limitación funcional y el estado de prefragilidad (ACSM et al, 2009) (Sugimoto et al, 2014), ya que genera cambios a nivel corporal y en factores como la movilidad y funcionalidad (Takano et al, 2017).

La prescripción de ejercicio físico desde Atención Primaria, es una herramienta altamente eficaz para mejorar la salud y específicamente la función física (Wallace et al, 2014) (Paterson et al, 2010); Sin embargo, como complemento de la prescripción y con el objetivo de conseguir cambios en los hábitos de vida, se precisa de la implementación de programas de promoción de la práctica regular de ejercicio (Nikolova et al, 2011) (ACSM et al, 2009). En nuestro contexto, dada la alta prevalencia descrita de prefragilidad en las personas mayores y la

importante carga asistencial que se da en atención primaria, así como lo limitado de los recursos disponibles, es imprescindible identificar la población diana que se beneficiaría de la prescripción de ejercicio físico y de los programas asociados, antes de introducir un nuevo servicio dentro de la oferta sanitaria de un centro de salud.

El documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor, promovido por el Ministerio de Sanidad y publicado en 2014 (MSSSI, 2014), tiene como objetivo mantener un nivel de función que permita el mayor grado de autonomía posible, y para ello propone la promoción del ejercicio físico en los mayores de 70 años, independientes, con una situación de fragilidad o de limitación funcional detectada preferentemente a través del test SPPB (Short Physical Performance Battery). El SPPB es un instrumento que combina equilibrio, velocidad de la marcha y levantarse de la silla. Es un test fácil de medir en atención primaria y muy fiable para predecir dependencia, institucionalización y mortalidad (Cabrero-García et al, 2012).

Los criterios de fragilidad de Fried y el test de desempeño físico SPPB son herramientas útiles y complementarias para detectar el declive funcional, pero no miden exactamente lo mismo y no existen estudios que analicen la concordancia entre ambas medidas.

4.2. OBJETIVOS

Los objetivos que se plantean en este estudio son 1) Identificar la población de adultos mayores de 70 años atendidos en atención primaria susceptibles de participar en un programa de ejercicio físico para prevenir la fragilidad y 2) Analizar la concordancia entre dos criterios para seleccionar la población beneficiaria de ejercicio: el propuesto por el consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor del Ministerio de Sanidad de 2014 y el estado prefrágil definido según los criterios de Fried.

4.3. MÉTODOS

4.3.1. Variables de estudio

La variable principal del estudio es la necesidad de prescripción de ejercicio en el ámbito de Atención Primaria, y se identificó a través de dos variables diferentes:

a). *Personas prefrágiles*, definida por los individuos de la muestra de estudio según los criterios de Fried (cumplen con 1 o 2 de los 5 criterios de Fried: pérdida de peso >5%, baja actividad

física, lentitud en la marcha, debilidad en la mano dominante y fatiga) (Fried et al, 2001) y/o b). *Personas independientes con desempeño físico limitado*, definida por los criterios propuestos en el documento del Ministerio (mayor de 70 años, independientes y con una puntuación total en el SPPB < 10) (Wallace et al, 2014). Para valorar la independencia se descartó la discapacidad para la movilidad propuesta por Keeler y Guralnik mediante la respuesta negativa a las preguntas ¿tiene dificultades en caminar 400 metros? y ¿tiene dificultades en subir un piso de las escaleras? (Keeler et al, 2010).

Se consideró necesaria la prescripción de ejercicio en el ámbito de atención primaria cuando las personas eran prefrágiles según Fried y/o independientes con desempeño físico limitado.

Las variables independientes recogidas fueron: *Sexo*; *Edad*; *Nivel de instrucción* (menos que primaria, estudios primarios, estudios secundarios o formación profesional y estudios universitarios); *Estado civil* (casados o pareja de hecho/ solteros, separados o viudos; *Comorbilidad* (≥ 2 enfermedades a partir del siguiente listado: problemas pulmonares crónicos, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, accidente cerebrovascular, cáncer o tumor maligno y osteoporosis); *Fisioterapia* recibida en el último año.

4.3.2. Análisis estadístico

Se calcularon las frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, y la media, desviación estándar y el rango para las variables cuantitativas.

La concordancia entre los dos criterios elegidos para identificar la necesidad de ejercicio por parte de los participantes se estimó con el test de kappa.

La asociación entre las *necesidades de prescripción de ejercicio* y las variables independientes se evaluaron mediante el test de chi cuadrado. Se realizó un análisis multivariante mediante regresión logística binaria, a partir de las variables asociadas en el análisis bivariado con $p \leq 0,1$. Se valoró la calidad del ajuste en el modelo final mediante el coeficiente de determinación de Nagelkerke. El valor de significación estadística utilizado fue $p < 0,05$. El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS versión 23.0 para Windows.

4.4. RESULTADOS

El 63,84% de los participantes (n= 196) necesitan prescripción del ejercicio a partir de los criterios definidos en el consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor

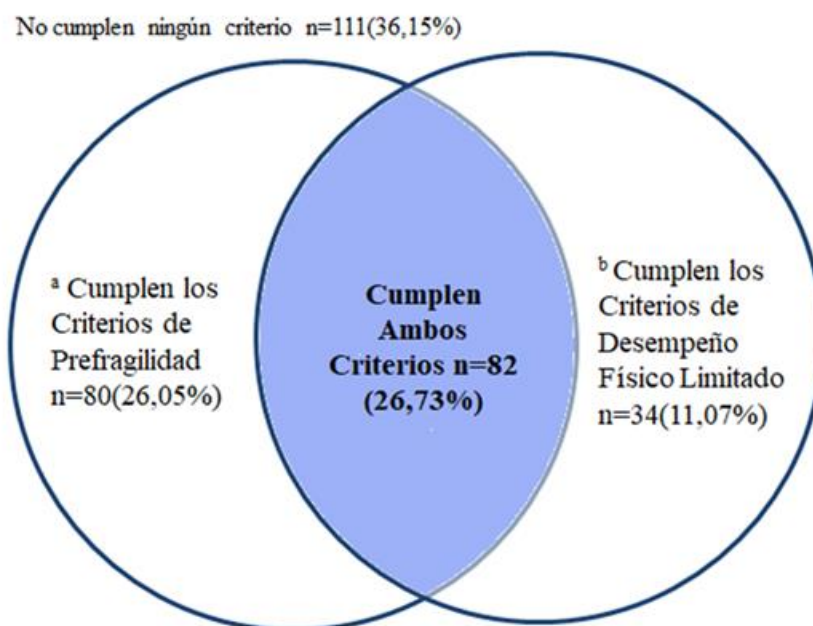
del Ministerio y/o los criterios de Fried). La tabla 1 describe las características de la población de estudio según la necesidad de prescripción de ejercicio a partir de al menos uno de los criterios.

Tabla 1. Descripción de los candidatos que necesitan prescripción de un programa de ejercicio físico

	Necesitan Ejercicio (196)	No Necesitan (111)	p
Edad (Continua)	Media 79,8 ($\pm 5,4$) Rango 25	Media 76,2 ($\pm 4,4$) Rango 20	0,000
Edad ≤ 79 ≥ 80	98 (52,4%) 98 (81,7%)	89 (47,6%) 22 (18,3%)	0,000
Sexo Hombre Mujer	88 (52,4%) 108 (77,7%)	80 (47,6%) 31 (22,3%)	0,000
Nivel de estudios >Primaria \leq Primaria	53 (54,6%) 143 (68,1%)	44 (45,4%) 67 (31,9%)	0,023
Estado Civil Casados Separados/Viudos	136 (61,0%) 60 (71,4%)	87 (39,0%) 24 (28,6%)	0,090
Comorbilidad No Si	62 (59,0%) 134 (66,3%)	43 (41,0%) 68 (33,7%)	0,207
Fisioterapia último año No Si	141 (59,0%) 55 (80,9%)	98 (41,0%) 13 (19,1%)	0,001

En 82 casos se cumplían los dos criterios, 80 eran prefrágiles con desempeño físico normal y 34 eran robustos con desempeño físico limitado (figura 6). La concordancia entre ambos criterios para detectar la necesidad de ejercicio es débil (índice de kappa 0,27), según la clasificación de concordancia de Altman (Altman, 1990).

Figura 6. Diagrama de Venn. Concordancia entre los criterios de Fried y los criterios propuestos en el documento de Consenso del Ministerio



a. Según los criterios de Fried

b. Según los criterios Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor, promovido por el Ministerio de Sanidad

El análisis multivariado sobre las variables asociadas a la necesidad de ejercicio fue: ser mayor de 80 años [OR= 4,65 (IC 95%; 2,60 – 8,31)], mujer [OR= 2,80 (IC 95%; 1,59 – 4,95)] y haber asistido en el último año a fisioterapia [OR =3,09 (95% IC; 1,52 – 6,29)] son variables asociadas de forma independiente a la necesidad de ejercicio (Tabla 2).

Tabla 2. Regresión logística. Variables asociadas a la necesidad de ejercicio

	OR Ajustado por edad y sexo	OR Ajustado por todas las variables ^a.
Edad (≥ 80)	4,20 (2,39 – 7,38) *	4,65 (2,60 – 8,31)*
Sexo (Mujer)	3,30 (1,95 – 5,59) *	2,80 (1,59 – 4,95)*
Nivel de estudios (\leq Primaria)	1,35 (0,79 – 2,32)	1,39(0,80 – 2,43)
Estado Civil (Solteros/Separados/Viudos)	0,87 (0,51 – 1,77)	0,94 (0,50 – 1,78)
Fisioterapia último año (No)	3,07 (1,51 – 6,23) **	3,09 (1,52 – 6,29)**

a Modelo ajustado por: edad, sexo, nivel de estudios, estado civil y fisioterapia en el último año. * $p < 0,001$; ** $p < 0,05$

4.5. DISCUSIÓN

La prevención y control de la fragilidad constituye actualmente un importante reto de salud pública claramente relacionado con el acelerado envejecimiento de la población (Resolución Parlamento Europeo, 2013). Según los resultados del presente estudio, el 63,84% de los mayores de 70 años que viven en la comunidad necesitan prescripción del ejercicio como tratamiento de la prefragilidad, con el objetivo mejorar su función física y evitar los eventos adversos asociados al declive funcional. La edad superior a 80 años (OR=4,65; IC 95%; 2,60–8,31), el ser mujer (OR=2,80; IC 95%; 1,59–4,95) y el antecedente de haber recibido fisioterapia, son los factores asociados a la necesidad de prescripción de ejercicio, en consonancia con otros estudios en los que se describen además otros factores como la comorbilidad, el bajo nivel de actividad física o la obesidad (Brown y Flood, 2013) (Landi et al, 2007).

La población mayor de 70 años supera los 6,3 millones de personas y constituye el 13,6% de la población española (INE, 1998). Este progresivo envejecimiento hace necesaria una intervención temprana sobre la función. Así, El Consenso de 2014, sobre Prevención de Fragilidad y de Caídas en la persona mayor (MSSSI, 2014) que propone realizar la detección precoz de la fragilidad en todos los mayores de 70 años, recomienda preferentemente realizar el cribado con la prueba SPPB, dada su buena validación para detectar fragilidad y elevada fiabilidad en predecir discapacidad, así como su factibilidad de uso en Atención Primaria (MSSSI, 2014). Según estos criterios, tan sólo el 37,78% de la muestra (n= 116) necesitaría prescripción de ejercicio físico, mientras que a partir de los criterios de Fried, dicha

prescripción ascendería al 52,77% de los casos (n=162). La concordancia entre ambas formas de medir la limitación funcional es débil (índice de kappa 0,27), y sin embargo se trata de herramientas complementarias que coinciden en la detección de la necesidad de ejercicio en el 41,84% de los casos.

Los criterios de Fried constituyen el Gold Standard para la detección de fragilidad, puesto que han demostrado ser claros predictores de eventos adversos en salud a corto, medio y largo plazo (Romero Rizo et al, 2013). Su uso está ampliamente extendido en la literatura y, sin embargo, su implantación en la práctica clínica es limitada por la necesidad de equipamiento y la dificultad de implementación en consulta (Lee et al, 2017) (Fried et al, 2011). La medición del criterio velocidad al caminar como primer paso para la medida del fenotipo de Fried puede facilitar su aplicación (Díaz de Bustamante et al, 2018).

El SPPB, pese a que no valora algunos de los aspectos relacionados con el síndrome de fragilidad según Fried, puede proporcionar información adicional sobre el riesgo de caídas y la fuerza en miembros inferiores (Garrett et al, 2011). La puntuación de ambos test es fácil de interpretar y se realiza al instante y, por tanto, la implementación de estas escalas en la consulta va a depender del tiempo y el espacio adecuado que tenga el clínico. Sin embargo, dada la baja concordancia existente entre ambas escalas, planteamos la conveniencia de emplear ambas mediciones siempre que sea posible.

El cribado para detectar la limitación funcional incipiente que propone el consenso debe extenderse a todos los mayores de 70 años con el fin de detectar el mayor número de personas que requieren de una intervención. La atención primaria de salud tiene un papel estratégico como lugar principal de atención dentro del sistema sanitario (Garrett et al, 2011) que aporta accesibilidad a un amplio estrato de población con baja carga de enfermedad y le ofrece continuidad asistencial junto a un abordaje integral que incluye promoción y prevención de la salud (Castell MV et al, 2013). Por todo ello puede desempeñar en este programa de intervención un papel crucial tanto en la detección precoz de los individuos en fases incipientes de la fragilidad como a través del mantenimiento o mejora de la función física, cognitiva y social de los mayores, así como en la promoción del autocuidado de los individuos durante el mayor tiempo posible durante la vejez.

El presente estudio tiene la limitación de ser un estudio piloto con una muestra pequeña que puede limitar la validez externa de los resultados. No se realizó el test de Barthel, tal y como

proponía el consenso; sin embargo, la evaluación de la movilidad en la discapacidad como un proxy de las ABVD es utilizado por Keeler y Guralnik, ya que han demostrado que las preguntas simples de movilidad (capacidad de caminar media milla y subir una escalera) pueden identificar una proporción mucho mayor de la población de edad avanzada con limitación funcional (Paterson et al, 2010).

No existe acuerdo unánime en la literatura internacional sobre las herramientas más adecuadas para detectar a nivel clínico el declive funcional, y se necesitan más estudios sobre validez y factibilidad de las mediciones a nivel clínico, así como sobre la concordancia entre diferentes herramientas.

**5. ADHERENCIA UN PROGRAMA
ESTRUCTURADO
MULTICOMPONENTE DE EJERCICIO
FÍSICO PARA LA PREVENCIÓN DE LA
FRAGILIDAD EN EL ÁMBITO DE LA
ATENCIÓN PRIMARIA**

5.1. INTRODUCCIÓN

Se estima que el 10% de los mayores en los países desarrollados son frágiles y el 42% se encuentran en el estado de transición (existe la presencia de algunas características de fragilidad, pero es capaz de responder ante diferentes estresores y demuestran una recuperación completa) (Frost et al, 2017). Esto hace que los prefrágiles sean más propensos a revertir su estado, es decir, pasar a ser robustos en comparación con los que son frágiles. Este punto de vista de transición de un estado a otro crea una oportunidad importante para prevenir el declive y la dependencia que se genera a largo plazo en esta población logrando ganancias a nivel de los sistemas de salud en relación con la disminución de la discapacidad y las necesidades de cuidado (Frost et al, 2017).

Con relación a España, la elevada prevalencia del estado de prefragilidad en la población mayor (Abizanda Soler, 2010) y la evidencia de poder revertir ese estado o de prevenir su evolución al estado de fragilidad tal como se ha mencionado anteriormente (Otero et al, 2011), justifica la aparición del «Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor» publicado por el Ministerio de Sanidad (MSSSI, 2014), que promueve la detección precoz de la fragilidad en personas mayores, ya incorporada a la Cartera de Servicios de Atención Primaria, y la prescripción del ejercicio físico desde este ámbito.

A pesar de que las intervenciones en ejercicio son actividades altamente coste-efectivas (De Souto Barreto et al, 2016), su puesta en marcha en personas mayores frágiles precisa de una adecuada planificación y de elevados recursos, y en un momento como el actual, de escasez y sobresaturación del trabajo en atención primaria, es especialmente importante valorar el grado de aceptación a un programa de estas características por parte de la población mayor.

Actualmente, se han desarrollado varios estudios sobre qué tipo de intervención en el área de ejercicio físico es el más apropiado en los prefrágiles. Estos incluyen desde el entrenamiento de solo una cualidad física como la resistencia muscular, el cual ha demostrado que con cargas bajas conducen a mejoras en la función muscular (Yamada et al, 2017); mientras que el ejercicio aeróbico, va a disminuir el agotamiento que se puede manifestar al realizar cualquier tipo de actividad, además de controlar las patologías cardiovasculares, las cuales son más prevalentes en esta población en comparación con los frágiles (De Labra et al, 2015) (Sacha et al, 2017).

Sin embargo, los programas de ejercicio multicomponente, al tener en cuenta los componentes de entrenamiento de fuerza, resistencia aeróbica, flexibilidad y equilibrio, han evidenciado mejoras en las capacidades físicas, cognitivas además de promover la actividad social en los mayores (Yamada et al, 2017). En una revisión sistemática realizada por Cadore et al. (2013) se demuestra que los programas de ejercicio multicomponente es la mejor estrategia para disminuir las caídas y mejorar la marcha.

Existe una característica importante en cualquier programa de ejercicio físico y es la frecuencia con que este se lleve a cabo para obtener los resultados fisiológicos esperados, tal como lo recomienda la ACSM (2014) y OMS (2019). Según los objetivos que se tengan para el programa se deben cumplir con las recomendaciones básicas a la semana, tal como lo indica la OMS (realizar ejercicio a intensidad moderada con volumen mínimo de 150 minutos y/o ejercicio a intensidad vigorosa con un volumen mínimo de >75 minutos a la semana) (OMS, 2019) (De Labra et al, 2015).

Durante la ejecución de este tipo de programas, aparte de seguir las recomendaciones basadas en la evidencia científica, otro aspecto importante que se debe tener presente es lograr un grado de adherencia al ejercicio físico. La adherencia se define como un proceso influenciado por el medio ambiente, reconociendo que el comportamiento está conformado por contextos sociales, conocimiento personal, motivaciones habilidades y recursos (McKay et al, 2016). Por tal motivo, en ocasiones, la poca adherencia a este tipo de programas puede estar relacionados con problemas logísticos (espacio limitado, falta de recursos) y la falta de motivación por parte de los profesionales de la salud para promover este tipo de espacios (Tonet et al, 2018).

5.2. OBJETIVOS

En este contexto, nuestro grupo llevó a cabo un estudio piloto de un programa de ejercicio físico en una población de personas mayores de 70 años susceptibles de prescripción de este, con los siguientes objetivos:

- a. Elaborar un Programa de ejercicio multicomponente para prevenir la fragilidad en las personas mayores que se ofrezca desde el ámbito de la atención primaria.
- b. Conocer el grado de adherencia de un programa de ejercicio físico en una población de personas mayores de 70 años.

5.3. MÉTODOS

5.3.1. Diseño

Estudio piloto en una cohorte de personas mayores de 70 años susceptibles de prescripción de este en el centro de salud Doctor Castroviejo (Madrid, Distrito de Fuencarral) de ejercicios realizado en la población superviviente de la Cohorte Peñagrande.

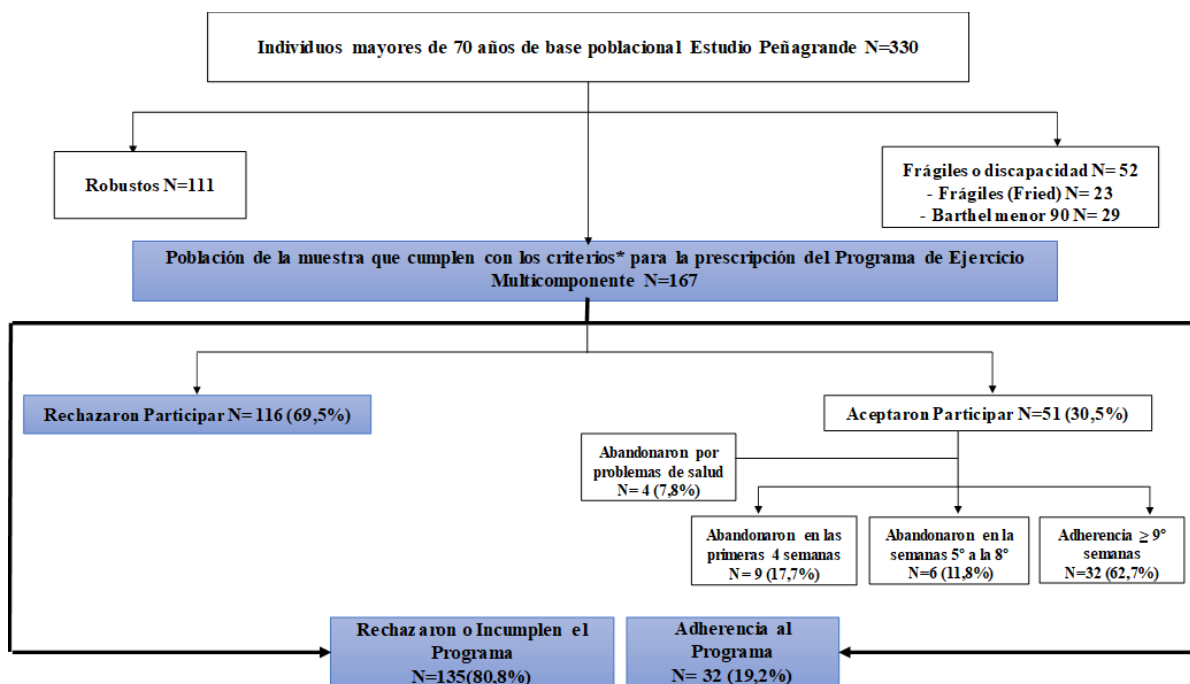
Estudio piloto, realizado con los individuos de la tercera oleada de la Cohorte Peñagrande del año 2015 (n=332) residentes en el Barrio Peñagrande (Distrito Fuencarral de Madrid). Los mayores fueron contactados por vía telefónica. Una vez aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado, se les realizó una entrevista y exploración física (Rosas et al, 2019).

Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta para el estudio piloto fueron: Mayores de 70 años que son: a). Personas prefrágiles según los criterios de Fried (1 o 2 de los 5 criterios: pérdida de peso > 5%, baja actividad física, lentitud en la marcha, debilidad en la mano dominante y agotamiento), y/o b). Personas independientes (respuesta negativa a las preguntas: ¿Tiene dificultades en caminar 400 m? y ¿Tiene dificultades en subir un piso de las escaleras?) y con desempeño físico limitado (puntuación total en el SPPB < 10) según criterios del documento de consenso sobre prevención de caídas y fragilidad en la persona mayor del Ministerio de Sanidad.

De los 332 mayores de la muestra total, se excluyeron a 54 individuos: a. 2 con edad menor a 70 años, 23 diagnosticados como frágiles y 29 por ser dependientes (Barthel <90), tras la entrevista y la exploración física (Figura 7).

A los individuos que rechazaron participar (n=111) se les entregó una hoja informativa con las recomendaciones que deben seguir para la práctica de ejercicio físico en el hogar. Al mismo tiempo, se entregó un folleto con la descripción detallada de los ejercicios a realizar con la especificación del tiempo, series – repeticiones y progresión de cada uno de los ejercicios. Esta información fue entregada de forma individual en el centro de salud donde se recomendó cómo se podían adecuar algunos de los ejercicios según las necesidades de los pacientes (Anexo1 y2)

Figura 7. Diagrama de flujo de participación en el programa de ejercicio estructurado multicomponente para adultos prefrágiles en la comunidad



5.3.2. Descripción de la intervención

En función de las recomendaciones de diversos autores (Farihall et al, 2015) (Casas Herrero et al, 2015) (MSSSI, 2014), en 2016 se diseñó una intervención piloto de ejercicio físico multicomponente sobre pacientes prefrágiles. El programa se realizó en el centro de salud Doctor Castroviejo (Madrid, Distrito de Fuencarral), el cual consistió en 36 sesiones de 1 hora diaria, 3 veces por semana, durante 3 meses, para grupos de 30-35 personas. Las cualidades físicas trabajadas fueron flexibilidad, resistencia aeróbica, potencia muscular y equilibrio.

El programa de ejercicio se dividió en tres grandes fases:

- Período de acondicionamiento físico (1º a la 4º semana): El objetivo de esta fase es acondicionar el organismo a los nuevos estímulos con el ejercicio físico. Esta fase se debe realizar en la población que es sedentaria o que no realizan de forma regular ejercicio físico.
- Período de trabajo específico (5º a la 9º semana): En esta fase se busca realizar progresiones a una mayor intensidad en todas las cualidades físicas entrenadas.

- Período de mantenimiento (10ª semana en adelante): En esta última fase se logra generar adherencia al programa de ejercicio ya que los cambios fisiológicos con el ejercicio son más visibles, además, se espera que los individuos reconozcan con mayor facilidad los ejercicios para su replicación y ejecución en casa una vez terminado el programa en el centro de salud.

Cada sesión consistió en: 10 minutos de calentamiento donde se implementaron ejercicios de movilidad articular y estiramientos. La actividad constaba de un volumen total de 40 minutos el cual estaba dividido en dos partes: a. Primero se realizaban 20 minutos de caminata en los alrededores del centro de salud (90% terreno llano, 10% de pendiente suave) y posteriormente b. se continuaban con 20 minutos de ejercicios isotónicos e isométricos con balones de goma y autocarga. La sesión finalizaba con 10 minutos de ejercicios de enfriamiento compuesto por estiramientos con una duración de 15 a 20 segundos, ejercicios de propiocepción (caminata en línea recta, caminata sobre talones – punta de pies; realizando variaciones con ojos abiertos y cerrados). Las sesiones de ejercicio fueron dirigidas por una fisioterapeuta con el apoyo de una enfermera del centro de salud y médicos residentes en medicina de familia durante el ejercicio aeróbico. En la tabla 3 y figura 8 se describe con mayor detalle el programa de ejercicios realizados.

Al finalizar el programa de ejercicios, a cada uno de los participantes se les dio un diploma como reconocimiento y agradecimiento por la participación al programa de ejercicio. En el Anexo 3 se encuentra la plantilla del diploma.

Tabla 3. Descripción del programa de ejercicio (Estudio piloto)

	Objetivo	Duración	Ejercicios	Frecuencia	Tiempo
Periodo de Acondicionamiento Físico 1° a 4° Semana					
Fase Inicial (Calentamiento) *	Prepara el organismo para comenzar el ejercicio físico	10 Minutos	-Movilidad articular (Brazos y piernas)	3 veces por semana	15 segundos en cada uno de los ejercicios.
			- Estiramientos para (Deltoides, dorsal ancho, tríceps braquial, bíceps braquial, isquiotibiales, cuádriceps, gastronecmios)		15 segundos en cada uno de los ejercicios.
Fase Central (Trabajo Específico)	Entrenamiento de la resistencia aeróbica y potencia muscular.	40 Minutos	- Caminata en un circuito programado (90 % terreno llano y 10 % de pendiente suave) a una intensidad moderada.	2 veces por semana	20 minutos
			-Ejercicios con balones (deltoides anterior, deltoides medio, dorsal ancho, bíceps braquial, tríceps braquial, glúteo mayor, glúteo medio, sartorio, aductor mayor, cuádriceps, isquiotibiales, gastronecmios, tibial anterior, tibial posterior) **	1 vez por semana	2 series de 8 a 15 repeticiones
Fase Final (Enfriamiento)* **	Recuperación del organismo luego del ejercicio físico y entrenamiento del equilibrio	10 Minutos	-Movilidad articular -Estiramientos	3 veces por semana	5 minutos Mantener 15 segundos
			-Ejercicios de equilibrio (caminar en línea recta, caminata sobre la punta de los pies, caminata sobre los talones)	3 veces por semana	5 minutos
Periodo de Trabajo Especifico 5° a 9° Semana					
Fase Central (Trabajo Específico)	Aumento progresivo de la resistencia aeróbica y potencia muscular.	40 minutos	- Caminata en un circuito programado (90 % terreno llano y 10 % de pendiente suave) a una intensidad moderada.	1 vez por semana	20 minutos
			-Ejercicios con balones **	2 veces por semana	2 a 4 series de 15 a 30 repeticiones
Fase Final (Enfriamiento)* **	Recuperación del organismo luego del ejercicio físico y entrenamiento del equilibrio	10 minutos	-Estiramientos	3 veces por semana	5 minutos Mantener 15 segundos
			-Ejercicios de equilibrio (variación con ojos abiertos y cerrados)	3 veces por semana	5 minutos

Periodo de Mantenimiento 10º Semana en adelante					
Fase Central (Trabajo Específico)	Aumento y mantenimiento de la resistencia aeróbica y potencia muscular.	40 minutos	- Caminata en un circuito programado (90 % terreno llano y 10 % de pendiente suave) a una intensidad moderada.	1 vez por semana	20 minutos
			-Ejercicios con balones **	2 veces por semana	4 series de 15 a 30 repeticiones
Fase Final (Enfriamiento)* **	Recuperación del organismo luego del ejercicio físico y entrenamiento del equilibrio	10 minutos	-Estiramientos	3 veces por semana	5 minutos Mantener 20 segundos
			-Ejercicios de equilibrio (variación con ojos abiertos y cerrados)	3 veces por semana	5 minutos

*Los ejercicios en la fase inicial (calentamiento), son iguales en las 3 fases del programa de ejercicio, solo se aumenta la duración de cada uno de los ejercicios de 15 segundos a 40 segundos.

**Los músculos que se trabajaron en la fase central de cada uno de los periodos del programa de ejercicios son iguales en todo el programa, la única variación es en las series, repeticiones y tiempos de descanso entre cada serie.

***Los ejercicios de la fase final (enfriamiento), son iguales en las 3 fases del programa de ejercicios, solo aumenta la duración de cada uno de los ejercicios de 15 segundos a 40 segundos.

Figura 8. Imágenes intervención estudio piloto. Centro de Salud Doctor Castroviejo

Fotos de la participación de los adultos mayores	
	
Foto 1. Caminata alrededor del centro de salud	Foto 2. Ejercicios de fuerza con balón para miembro superior
	
Foto 3. Ejercicio de fuerza con balón para miembro inferior	

5.3.3. Variables de estudio

En este estudio piloto se midieron las siguientes variables:

- a. Adherencia: se midió según el número de sesiones por semana al que asistieron. Se consideró una adherencia alta (> 70% del programa completo) a la participación en 25 sesiones lo que equivale a 9 semanas, un indicador recomendado en otros estudios (Freiberger et al, 2016) (Hawley-Hague et al, 2016).
- b. Satisfacción de los usuarios con el programa de ejercicio: Al finalizar el programa de ejercicio se aplicó una encuesta anónima con el fin de conocer la satisfacción con el programa realizado. El formato de la encuesta se encuentra en el Anexo 4

5.4. RESULTADOS

De los 330 sujetos de la muestra poblacional de Peñagrande, 167 cumplían los criterios de inclusión para el estudio piloto (Figura 8). El 52,7% eran mujeres y la edad media 79,7 años.

Rechazaron participar en el programa 116 individuos (69,5%). No se realizó la evaluación específica de las causas de rechazo.

De los 51 sujetos que aceptaron participar, el 54,9% eran mujeres y su edad media de 78,4 (4,9) años. De esta muestra el 7,8% abandonó debido a problemas de salud intercurrentes. El 29,5% abandonó el programa antes de la 8.a semana. La adherencia al programa fue de un 62,7% de los individuos que aceptaron participar.

En cuanto a la satisfacción de los mayores con el programa de ejercicio, el 84,1% reportan que notaron que realizan las actividades con menos esfuerzo luego de haber finalizado el programa, así mismo, el 97,7% de los participantes recomendaría esta actividad con otras personas que se encuentren en su misma situación.

5.5. DISCUSIÓN

Los programas de ejercicio multicomponente han demostrado beneficios en minimizar el riesgo cardiovascular (Fleg, 2012), mejora el VO₂ máx. (Fleg, 2012), la marcha (Donath et al, 2016) (Geirsdottir et al, 2015), disminuye el riesgo de caídas (Donath et al, 2016), mejora la densidad

ósea (De Souto Barreto et al, 2016), ayuda en la depresión (De Souto Barreto et al, 2016). Todas estas modificaciones generan cambios a nivel global en la función física y cognitiva.

Al desarrollar e implementar este tipo de programas de ejercicio en la población mayor, hay que tener en cuenta que lo que se busca no es solo lograr los cambios fisiológicos que se han mencionado en el párrafo anterior, sino crear estilos de vida saludables que se pueda mantener el tiempo por medio de la motivación, promoción de estos hábitos, mejorar las creencias y actitudes y preferencias de cada usuario (De Souto Barreto et al, 2016).

Para aumentar la adherencia al ejercicio, las intervenciones deben aprovechar los componentes facilitadores y limitar las barreras para la realización de ejercicio. Las barreras más comunes para la implementación de este tipo de programas se relacionan con la calidad del entorno, la accesibilidad por parte del individuo, nivel socioeconómico, la falta de apoyo por parte de sus familiares y/o cercanos los cuales van a influir directamente en la calidad de vida de las personas (Rodrigues et al, 2017). Sin embargo, se ha detectado que las barreras más comunes son la falta de tiempo y los horarios poco flexibles.

En cuanto a los componentes facilitadores los más comunes son la percepción en la mejora del estado de salud, creación de redes y recibir los consejos constantes por parte de los profesionales de la salud (Rodrigues et al, 2017).

Con respecto a los resultados obtenidos en el estudio piloto en AP, se observa una adherencia aceptable, entre los participantes. Asimismo, se observa un elevadísimo rechazo a participar o en cumplir con el programa diseñado (80,8% de los pacientes a los que se ofertó el programa) cuando tenemos en cuenta el número total de pacientes con necesidad de prescripción de ejercicio. Este último porcentaje puede estar relacionado a que solo se ofertó un solo horario en las horas de la mañana para la realización del programa.

Dentro de las limitaciones en que se enmarca el estudio piloto se evidencia la falta de materiales específicos para la realización de ejercicio, tal como pesas, therabands, entre otros. Sin embargo, esto no fue un impedimento para llevar a cabo el programa con el uso de objetos cotidianos de fácil acceso y económicos como balones de goma junto con sillas puede ser una forma eficaz para realizar ejercicio físico. El salón donde se realizaban los ejercicios de fuerza era pequeño para el número de personas que participaron en el programa, para esto se podría

disponer de un mayor espacio para mayor comodidad de los usuarios y con espejos para realizar constantes retroalimentaciones visuales durante la ejecución de los ejercicios.

Asimismo, una de las fortalezas que se evidenció durante el programa fue el acompañamiento constante de los profesionales sanitarios. La mayoría de los participantes en el estudio se sintieron satisfechos con el programa de ejercicio además de notar menos esfuerzo en la realización de las actividades luego del programa. Manifestaron que recomendaría a otras personas en su misma situación participar en el programa en el que participaron.

**6. FACTORES QUE AFECTAN LA ADHERENCIA A
UN PROGRAMA DE EJERCICIO EN PACIENTES
CON FRACTURA DE CADERA Y SU IMPACTO EN
LA SUPERVIVENCIA AL AÑO**

6.1. INTRODUCCIÓN

Se ha observado un aumento en las fracturas de cadera entre los ancianos el cual esta inherentemente asociado con el aumento de la longevidad que se ha experimentado en todo el mundo. Como resultado de los cambios en la pirámide poblacional, las proyecciones indican que el número de personas de 80 años o más aumentará a 425 millones para el año 2050 (NU,2017).

Actualmente, existen pocos datos sobre la incidencia de la fractura de cadera en América Latina, según la Fundación Internacional de Osteoporosis, la incidencia de la fractura de cadera en estas regiones es de 178/ 100 000 en personas de 50 años o más (IOF, 2012). Se espera que el número de adultos mayores entre 2017 y 2050 aumentará en un 161% en esta región (UN, 2017). La Unión Europea tiene los países con las tasas más altas de fractura de cadera, con una incidencia alrededor de 200 /100 000 (Hernlund et al, 2013).

Las fracturas de cadera conducen a una significativa mortalidad, morbilidad y discapacidad (Cebolla et al, 2015) (ANZHFR,2014). A medida que las personas envejecen, el riesgo de sufrir una fractura de cadera aumenta (BOA, 2007) y más personas necesitarán asistencia con la funcionalidad y la movilidad por medio de los servicios de rehabilitación, especialmente del área de fisioterapia (FT) (Rossi et al, 2013). La FT desempeña un papel importante en los centros de pacientes agudos con el fin de ayudar a planificar el alta de los pacientes y garantizar que la movilidad de los pacientes al momento de esta sea la más eficiente. Además, la FT reduce el impacto negativo de cualquier período de inactividad durante la fase aguda, ya que la inactividad puede conducir a la atrofia muscular, pérdida de rangos de movimiento y disminución de las cualidades físicas (Peiris et al, 2011). La FT ayuda a restaurar la función (Nightingale et al, 2010) y disminuir el riesgo de mortalidad (Tedesco et al, 2018) en adultos mayores que han sufrido una FC.

Actualmente, no existe un protocolo estándar desde FT para el tratamiento de pacientes con FC (ANZHFR,2014) (BOA, 2007), sin embargo, las guías de práctica clínica que se han diseñado en los últimos años para este tipo de pacientes recomiendan que la rehabilitación de este tipo de pacientes debe centrarse en ejercicios de movilidad durante la hospitalización (ANZHFR,2014) (BOA, 2007) (Perracini et al, 2018). Estos ejercicios deben estar enfocados en mejorar gradualmente la fuerza/potencia de los músculos extensores de rodilla y los flexores de cadera (BOA, 2019) (Perracini et al, 2018), combinados con ejercicios de equilibrio para

maximizar la recuperación funcional (Perracini et al, 2018) (Nightingale et al, 2010). y disminuir el riesgo de futuras caídas y por consiguiente fracturas (BOA, 2019).

Para lograr los resultados esperados desde FT, los ejercicios deben ser ejecutados de forma correcta y con un apoyo constante desde el equipo de enfermería, ya que son los profesionales que se encuentran en mayor contacto con los pacientes y ofrecen ayuda esencial en la ejecución del programa de ejercicios (Auis et al, 2018).

Cabe señalar, que el proceso de recuperación en los pacientes que han sufrido FC es un proceso multifactorial donde la identificación del estado funcional del paciente previo a la fractura es esencial, pero también, es importante tener conocimiento sobre factores psicosociales como el apoyo de familiares y/o cuidador disponible para los pacientes durante el proceso de hospitalización y al momento del alta (Auis et al, 2018).

6.2. OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo fue estudiar la adherencia al Programa de Ejercicio Precoz en Pacientes Hospitalizados (PEPPH) con FC e identificar las variables asociadas al desempeño del paciente y la asociación entre la adherencia y la supervivencia al año del evento.

6.3. MÉTODOS

La unidad de ortogeriatría ha desarrollado un programa de ejercicio precoz (PEPPH), el cual consta de seis ejercicios activos y pasivos para miembros superiores (MMSS) e inferiores (MMII) no afectadas por la fractura. Estos debían realizarse antes de la cirugía una vez al día en decúbito supino o en bipedestación, y de pie, después de la cirugía. El día de la admisión, el paciente y la familia reciben una hoja informativa Anexo 5 con la descripción de los ejercicios del PEPPH los cuales fueron explicados por una enfermera geriátrica. Este programa de ejercicios contenía los ejercicios que el paciente tenía que realizar con la ayuda del personal del hospital, familiares y/o cuidador si lo requería el paciente. Se les recomendó a los pacientes comenzar con 10 repeticiones cada uno de los ejercicios y aumentar progresivamente la repetición de cada uno de los ejercicios hasta alcanzar 30 repeticiones todos los días.

Además, los pacientes recibieron sesiones adicionales con un fisioterapeuta después de la cirugía. Las sesiones de FT se centraron en ejercicios de rehabilitación de la deambulaci3n con la ayuda de un andador. Cada sesi3n dur3 15 minutos todos los d3as, a excepci3n de los fines de semana (es decir, 5 d3as / semana), los cuales siempre estuvieron bajo la supervisi3n de un

fisioterapeuta. El noventa y cinco por cientos de los pacientes participaron en los ejercicios de fisioterapia con descarga de peso. En todos los casos, el ejercicio de deambulaci3n se realiz3 con andador hasta el momento del alta. Cuando fueron dados de alto del hospital, se les volvi3 a dar la misma hoja informativa con la descripci3n de los ejercicios que realizaron durante la estancia hospitalaria. A los pacientes se les motiv3 y alent3 a que continuaran con la pr3ctica de estos ejercicios en casa.

La duraci3n promedio de la estancia hospitalaria en esta poblaci3n fue de 10,1 d3as (Gonz3lez-Montalvo et al, 2016) (ANZHFR,2014). Al alta, solo el 3,3% de los pacientes pod3an caminar de forma independiente y 79,8% necesitaba ayuda para poder caminar (Gonz3lez-Montalvo et al, 2016). El resto de los pacientes no camin3 en absoluto (17%).

Se obtuvo un formato de consentimiento informado de todos los pacientes y/o familiares antes de ser incluidos en el estudio. El estudio fue aprobado por el Comit3 de 3tica de Investigaci3n Cl3nica del Hospital Universitario La Paz, Madrid, Espa1a (Referencia HULP-PI-1334).

6.3.1. Variables de estudio

6.3.1.1. Variables dependientes

Para abordar los objetivos del estudio, se definieron dos variables principales: a). Adherencia al PEPPH y b). Supervivencia al a1o del evento

- a. La adherencia no solo se centr3 en un requisito de prescripci3n realizada por un profesional de la salud sino como una variable basada en la participaci3n colaborativa, activa y continua del paciente y su entorno inmediato (es decir, familiares y los cuidadores) (McKay et al, 2016) (Gardner, 2015). Se defini3 como el cumplimiento de al menos dos de los siguientes tres criterios: 1). Adherencia al programa de ejercicios prequir3rgicos; 2). Adherencia al programa de ejercicios postquir3rgicos y 3). Haber participado en dos o m3s sesiones de FT con un fisioterapeuta despu3s de la cirug3a.
- b. El principal resultado en la supervivencia al a1o del evento se defini3 como el tiempo desde la fractura hasta la muerte por cualquier causa dentro del per3odo de un a1o. El estado vital y la fecha de la muerte (si falleci3) al a1o, se obtuvieron por tel3fono por parte del paciente o sus familiares (Men3ndez-Colino et al, 2018).

6.3.1.2. Variables independientes

Durante la estancia hospitalaria, se recopilaban datos sobre factores potencialmente relevantes para la recuperación: 1). Ubicación previa a la FC (es decir, si el paciente vive en su domicilio o en una residencia para mayores); 2). La limitación previa a la FC, el cual se evaluó utilizando el Índice de Barthel-100 teniendo como punto de corte 60 para la discapacidad (Díaz de Bustamante et al, 2018); 3). Las comorbilidades se evaluaron utilizando el Índice de Charlson con un punto de corte 2 el cual indica la presencia de comorbilidades (Menéndez-Colino et al, 2018); 4). El deterioro cognitivo al momento del ingreso se evaluó mediante el cuestionario de Pfeiffer, el cual define la presencia de limitación cognitiva con una puntuación >3 (Menéndez-Colino et al, 2018).

6.3.2. Análisis estadístico

Las variables categóricas se describieron con frecuencias absolutas y relativas. Para las variables cuantitativas, se calculó la media, desviación estándar y el rango. La asociación estadística de cada variable con el cumplimiento del PEPPH se calculó mediante la prueba de chi cuadrado para las variables categóricas y con la prueba de T-student para las variables cuantitativas. Para identificar las variables asociadas con la adherencia al PEPPH, se realizaron análisis de regresión logística bivariada. En estos modelos, la edad se incluyó como una variable continua, mientras que el resto de los factores fueron ingresados como dicotómicas. Las variables que muestran una asociación con la adherencia al PEPPH se incluyeron en una regresión logística multivariante.

La calidad de ajuste de los modelos finales se evaluó utilizando el estadístico de Hosmer-Lemeshow y el coeficiente de determinación de Nagelkerke. El modelo final incluyó aquellas variables con valor de $p < 0,05$.

La asociación entre la adherencia en el PEPPH y la supervivencia se evaluó mediante una regresión multivariada de riesgos proporcionales de Cox, que incluye la edad, sexo y todas las variables asociadas con la adherencia al PEPPH. En un análisis preliminar, se observó que la ubicación previa no se asociaba con la supervivencia en los análisis bivariados, pero se convirtió en un predictor fuerte de supervivencia en los análisis multivariados. Esto sugirió un posible efecto de interacción entre la ubicación previa y algunas de las variables en el modelo. Seguidamente, se multiplicó la ubicación previa con cada una de las covariables del modelo.

La ubicación previa mostró ser un modificador del efecto en la adherencia al programa de ejercicios. La asociación entre el cumplimiento del PEPPH y la supervivencia se evaluó ajustando dos regresiones multivariadas de Cox, estratificado por ubicación previa, incluyendo la edad, sexo, limitación funcional – cognitiva y comorbilidad.

La significación estadística se estableció en dos lados de la $p < 0,05$. Las técnicas gráficas y basadas en los modelos estadísticos confirmaron que no se incumplió el supuesto de riesgos proporcionales. Los análisis se realizaron con IBM SPSS Statistics para Windows 23 (IBM Corp. 2014, Armonk, NY: IBM Corp).

6.4. RESULTADOS

La edad media de la Cohorte fue de 85,6 años (rango 64 – 104 años) y la mayoría de los pacientes eran mujeres (79,2%). Tres cuartas partes de los pacientes (76%) se adhirieron al PEPPH de acuerdo con los criterios establecidos y descritos en la sección de métodos. La tabla 4 muestra las características de los 509 pacientes con FC.

Tabla 4. Principales características de los pacientes con FC en un estudio que analizó los factores que afectan la adherencia al programa de ejercicio PEPPH

	Muestra total (n=509)	
	n	%
Edad Media (DS) Rango	85,6 (6,9) 64 - 104	
Sexo Hombre Mujer	106 403	20,8% 79,2%
Ubicación previa Residencia para mayores Domicilio	116 393	22,8% 77,2%
Limitación funcional Si No	119 390	23,4% 76,6%
Limitación cognitiva Si No	237 272	46,6% 43,4%
Comorbilidades Si No	185 324	36,3% 63,7%
Adherencia PEPPH Si No	387 122	76% 24%
<i>Adherencia ejercicios prequirúrgicos PEPPH^a *</i> Si No	394 115	77,4% 22,6%
<i>Adherencia ejercicios postquirúrgicos PEPPH^a *</i> Si No	355 154	69,7% 30,3%
<i>Sesiones de FT^b postquirúrgicas*</i> ≥2 días <2 días	396 113	77,8% 22,2%
Mortalidad intrahospitalaria Si No	21 488	4,1% 95,9%
Mortalidad al año Si No	118 391	23,2% 76,8%

^a PEPPH – Programa de Ejercicio Precoz en Pacientes Hospitalizados; ^b FT - Fisioterapia.

* Las 3 variables que se encuentran con letra cursiva hacen parte de la variable principal Adherencia al PEPPH.

La tabla 5, muestra los resultados de la regresión logística multivariada. En esta cohorte, la adherencia al PEPPH se asoció de forma independiente con la ubicación previa en el domicilio (OR=3,39; $p<0,001$), ausencia de limitación funcional previo a la fractura (OR=3,78; $p<0,001$), ausencia de deterioro cognitivo previo a la FC (OR=2,36; $p<0,002$) y sin comorbilidades (OR=1,66; $p=0,03$). La adherencia al PEPPH no se asoció con la edad o el sexo del paciente.

Tabla 5. Regresión logística. Variables asociadas a la adherencia al PEPPH para pacientes con FC

	OR Cruda	OR Ajustada por edad y sexo	OR Ajustada por todas las variables
Edad (continua)	0,94 (0,91 – 0,97) 0,00	0,94 (0,91 – 0,97) 0,00	0,98 (0,94 – 1,02) 0,30
Sexo <i>Ref (Hombre)</i>	0,85 (0,51 – 1,42) 0,54	0,92 (0,55 – 1,55) 0,76	0,77 (0,42 – 1,44) 0,42
Ubicación previa <i>Ref (Residencia para mayores)</i>	6,37 (4,04 – 10,06) 0,00	5,79 (3,64 – 9,21) 0,00	3,38 (2,03 – 5,62) 0,00
Limitación funcional ^a <i>Ref (Si)</i>	8,30 (5,22 – 13,18) 0,00	7,77 (4,85 – 12,42) 0,00	3,55 (2,06 – 6,12) 0,00
Deterioro cognitivo <i>Ref (Si)</i>	5,41 (3,40 – 8,62) 0,00	4,87 (3,02 – 7,85) 0,00	2,43 (1,40 – 4,21) 0,00
Comorbilidades <i>Ref (Si)</i>	1,77 (1,17 – 2,68) 0,01	1,72 (1,11 – 2,64) 0,01	1,40 (0,85 – 2,30) 0,18

OR - Odds Ratio.

^a Índice de Barthel – 100; punto de corte >60

La tasa de mortalidad a 1 año entre los pacientes que cumplieron el PEPPH fue del 18,6%, mientras que la tasa de mortalidad alcanzó el 37,7% entre los que no se adhirieron al PEPPH.

La tabla 6 muestra los Hazard Ratios (HR) crudos, ajustados por edad – sexo y ajustados por todas las variables (con intervalos de confianza IC del 95%) para las variables asociadas con la supervivencia. En el HR crudo y ajustados por edad y sexo, todas las variables independientes excepto ubicación previa (domicilio o residencia para mayores) se asociaron con la mortalidad al año. En el modelo ajustado por todas las variables, incluyendo (ubicación previa) a excepción de la variable sexo se asociaron con la mortalidad al año en el total de la

muestra. Una vez se estratifica por la ubicación previa, la asociación de las diferentes variables independientes con la mortalidad se mantuvo en el grupo de pacientes que vivían en su domicilio previo a la FC. La adherencia al PEPPH se asoció sólo con los pacientes que vivían en su domicilio. En los pacientes que vivían en residencias para mayores, el coeficiente de adherencia no fue estadísticamente significativo, aunque la adherencia permaneció de forma positiva asociada con la supervivencia. Los resultados de este análisis de sensibilidad se incorporaron en la tabla 3 (columna 4 y 5).

La figura 9, muestra las curvas de supervivencia al comparar los pacientes que se adhirieron vs los que no se adhirieron al PEPPH en el modelo de regresión de Cox ajustado por todas las variables. Los pacientes que se adhirieron al PEPPH tuvieron mejores resultados de supervivencia que aquellos que no cumplieron con los criterios de adherencia ($p<0,001$).

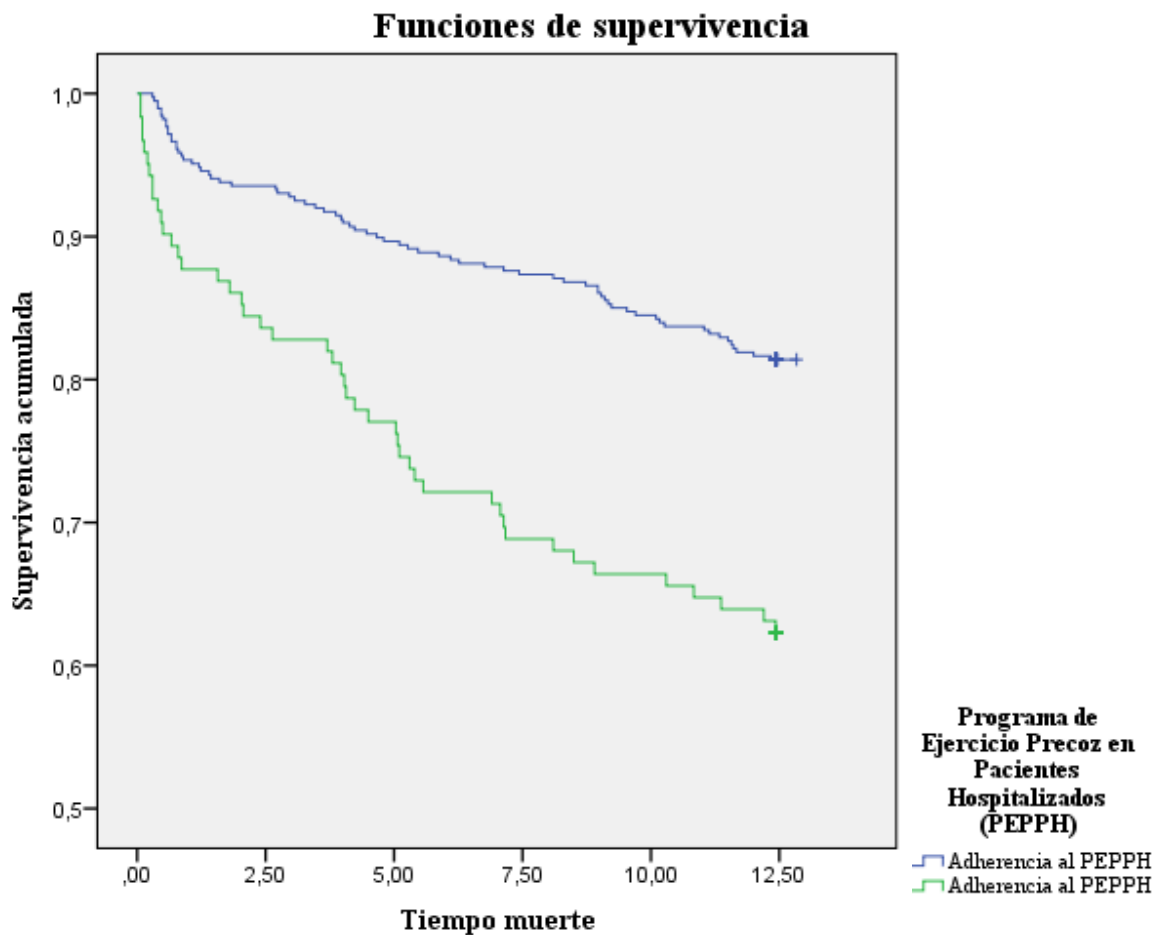
Tabla 6. Regresión de riesgos proporcionales de Cox. Variables asociadas a la supervivencia al año en pacientes con FC

	Muestra total n=509			Subgrupo Domicilio n=393*	Subgrupo Residencia para mayores n=116 **
	HR Cruda	HR Ajustada por edad y sexo	HR Ajustada por todas las variables	HR Ajustada por todas las variables	HR Ajustada por todas las variables
Edad (continua)	1,07 (1,09-1,10) 0,00	1,07 (1,04-1,10) 0,00	1,04 (1,02 – 1,08) 0,00	1,05 (1,01 – 1,08) 0,00	1,04 (0,98 – 1,11) 0,23
Sexo <i>Ref (Hombre)</i>	0,65 (0,43-0,98) 0,04	0,58 (0,39-0,88) 0,01	0,67 (0,44 – 1,03) 0,07	0,67 (0,40 – 1,13) 0,13	0,68 (0,30 – 1,57) 0,37
Limitación funcional ^a <i>Ref (No)</i>	2,97 (2,06-4,27) 0,00	2,55 (1,76-3,71) 0,00	1,67 (1,07 – 2,63) 0,03	1,82 (1,07 – 3,09) 0,03	1,50 (0,65 – 3,46) 0,34
Deterioro cognitivo <i>Ref (No)</i>	3,06 (2,06-4,54) 0,00	2,71 (1,80-4,07) 0,00	2,04 (1,29 – 3,24) 0,00	1,93 (1,13 – 3,29) 0,02	2,06 (0,75 – 5,69) 0,16
Comorbilidades <i>Ref (No)</i>	2,30 (1,60-3,30) 0,00	1,96 (1,35-2,85) 0,00	1,77 (1,21 – 2,60) 0,00	1,61 (1,02 – 2,57) 0,04	2,19 (1,04 – 4,59) 0,04
Programa de Ejercicio Precoz en Pacientes Hospitalizados (PEPPH) <i>Ref (Yes)</i>	2,35 (1,62-3,40) 0,00	2,16 (1,48-3,15) 0,00	1,62 (1,06 – 2,49) 0,03	1,89 (1,16 – 3,07) 0,01	1,13 (0,51 – 2,48) 0,77
Ubicación previa <i>Ref (Residencia para mayores)</i>	1,29 (0,85-1,93) 0,23	1,06 (0,70-1,60) 0,79	0,59 (0,37 – 0,93) 0,02		

^a Limitación funcional - Índice de Barthel-100; punto de corte >60. En esta tabla, en las tres primeras columnas se ilustra el total de la muestra (n=509) d pacientes con FC. Las dos últimas columnas muestran el modelo de Hazard Ratio ajustado estratificando por ubicación previa. El análisis se realizó con esta estratificación ya que la ubicación previa actuó como una variable confusora para las covariables de limitación funcional, deterioro cognitivo y comorbilidades.

*86 eventos (fallecidos) **32 eventos (fallecidos)

Figura 9. Curva de supervivencia. Modelo de regresión de Cox de la asociación entre el PEPPH que se adherieron al programa en comparación con los que no se adherieron en pacientes con FC



No Adherencia (n=122)	102	94	84	81	76
Adherencia (n=387)	362	347	338	327	315
Pacientes con FC en riesgo implementando el Programa de Ejercicio Precoz en Pacientes Hospitalizados (PEPPH)					
Eventos					

6.5. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos, tres cuartas partes de los pacientes con FC se adherieron completamente al Programa de Ejercicio Precoz en Pacientes Hospitalizados PEPPH.

Los resultados respaldan estudios previos que se han realizado donde se examinan predictores potenciales para la recuperación eficaz después de haber sufrido una FC. Varios trabajos han identificado que la funcionalidad y el estado cognitivo (Taraldsen et al, 2014) (Hulsbæk et al, 2015) previo a la FC, así como, la edad, la presencia de comorbilidades y la ubicación previa a la fractura son variables claves al momento de maximizar los resultados en este tipo de pacientes. Hulsbæk et al (2015) describen que los pacientes con un estado funcional bajo previo a la fractura y con mayor edad, así como tener comorbilidades y deterioro cognitivo no fueron capaces de completar la sesión de FT en el primer día postoperatorio. Adicionalmente, Vochteloo et al (2012), encontraron que los pacientes que residían en el domicilio comparado con los que vivían en las residencias para mayores antes de la fractura es un predictor de mejores resultados en rehabilitación, debido en parte, a que los pacientes que se encuentran en el domicilio suelen ser pacientes más sanos y activos por lo que tienen mayor probabilidad de vivir en el domicilio.

Los factores mencionados en el párrafo anterior son relevantes para el fisioterapeuta al comenzar el proceso de rehabilitación ya que proporciona un punto de referencia importante sobre el grado de adherencia que se puede lograr con los pacientes. La adherencia es un concepto multifactorial ampliamente utilizado en medicina (Serpanou 2019). También se debe tener en cuenta como un factor importante de cualquier tratamiento recomendado, donde existe una relación activa y dinámica entre el profesional, el paciente y su entorno (McKay et al, 2016) (Gardner, 2015). En nuestra investigación, se alentó a los profesionales de la salud y a los pacientes (incluidos familiares y cuidadores) a explicar y realizar los ejercicios durante la hospitalización, con el fin de disminuir el impacto del desacondicionamiento físico generado por períodos prolongados de inactividad (Falvey et al, 2015).

Los ejercicios propuestos en el PEPPH se centraron en a. movilidad en MMII y MMSS para disminuir el impacto de la inmovilidad de las personas mayores (Falvey et al, 2015), b. los ejercicios de descarga de peso para la pierna operada deben iniciarse el día después de la cirugía a tolerancia del paciente (Perracini et al, 2018) (ANZHFR,2014), c. entrenamiento de fuerza progresivo para MMII con el objetivo de aumentar la resistencia y la fuerza en los músculos de flexión de cadera, los cuales están involucrados durante la deambulaci3n (Perracini et al, 2018) (BOA, 2019), d. entrenamiento del equilibrio para mejorar la estabilidad y prevenir caídas (Perracini et al, 2018).

Los ejercicios prequirúrgicos que hicieron parte de la adherencia al PEPPH, han mostrado una tasa de participación de 2/3 en nuestros pacientes. Según la literatura, se ha discutido la importancia de la movilización temprana, pero solo después de la cirugía (BOA, 2019) (Perracini et al, 2018) (ANZHFR,2014) y no previo a la cirugía (Hung et al, 2012). No se encontró información sobre la realización de ejercicio o algún tipo específico de movilización a realizar antes de la cirugía. Consideramos que es de vital importancia que el paciente realice ejercicio antes de la cirugía para disminuir el equilibrio homeostático generado por la inmovilización prolongada debido a la fractura y por consiguiente al dolor. Este tipo de ejercicios podrían ayudar a optimizar la intervención del fisioterapeuta y mejorar la funcionalidad en estos pacientes al comienzo del proceso de rehabilitación (Falvey et al, 2015). Cabe resaltar, que los pacientes que participan en sesiones de FT tienen mayor probabilidad de recuperar su función física y la calidad de vida más rápido que aquellos que no se adhirieron a un programa de rehabilitación (Kronborg et al, 2016).

Nuestros resultados muestran que la adherencia a un programa de ejercicios postquirúrgicos fue menor en comparación con el programa de ejercicios prequirúrgicos (69,7% vs 77,4% respectivamente). Al estar el paciente en cama después de la cirugía reduce su participación. Desde el punto de vista de la familia del paciente, las personas que acompañan constantemente al paciente pueden no haberse dado cuenta de la importancia de la hoja informativa con los ejercicios. Por otro lado, el tercer criterio el cual involucra las sesiones de FT, donde la actividad diaria consistía en caminar con un andador se realizó en la habitación del paciente durante 15 minutos, según lo requerido por el estudio. La importancia de la sesión de FT radica en la deambulacion precoz con el uso de ayudas externas para alentar al paciente a regresar a su entorno y así recuperar su estado funcional previo a la fractura lo antes posible, fue considerado como un componente importante para la recuperación del paciente. Con respecto a este último ítem, dentro de la variable dependiente de la adherencia, se obtuvo un cumplimiento en una proporción similar al programa de ejercicios prequirúrgicos.

Aunque la adherencia al PEPPH fue alta, nuestra investigación evidenció que el 24% de los pacientes no participaron en el programa de ejercicio, la mayoría de estos pacientes presentaban alguna limitación física o cognitiva. Se debe tener presente que los pacientes con limitaciones físicas o cognitivas requieren de un mayor apoyo para aumentar su adherencia al PEPPH. Esto implica necesariamente, que los servicios de rehabilitación deben poder adaptarse a las

necesidades de todos los pacientes para lograr el objetivo común desde FT el cual es mejorar la movilidad y la calidad de vida (Folbert et al, 2016).

Las unidades de ortogeriatría juegan un rol importante en el tratamiento y la recuperación en estos pacientes. Debido a las características de estos pacientes los cuales están relacionados con la edad, tal como, la presencia de comorbilidades, fragilidad y polifarmacia se requiere de un equipo interdisciplinar conformado por geriátricos, cirujanos ortopédicos, fisioterapeutas y enfermeras especializadas para lograr estos objetivos (Ireland et al, 2016). El elevado porcentaje de adherencia al PEPPH en este estudio se relaciona con el hecho de que se llevó a cabo en una unidad ortogeriátrica.

Investigaciones previas apoyan la idea de que el ejercicio en rehabilitación puede reducir la mortalidad, así como las complicaciones médicas y los costos relacionados con los servicios de salud (27). Adicionalmente, Kronborg et al (2016) describió que la movilización precoz seguido de la cirugía en los pacientes con FC reduce las complicaciones médicas incluyendo la mortalidad. Nuestros resultados refuerzan la idea de que un programa de ejercicio precoz durante la hospitalización y antes de la alta mejora la supervivencia al año en pacientes que vivían en el domicilio. Esta asociación entre un programa de ejercicio precoz y la supervivencia también se observó en los pacientes que vivían en residencias para mayores pero su asociación estadística no fue significativa. La probabilidad de muerte fue 53% más bajo en los pacientes con ubicación en el domicilio y quienes han completado el programa de ejercicio precoz comparado con los pacientes que no lo completaron.

Diversas guías clínicas e investigaciones previas sobre el manejo de la FC han demostrado que las siguientes variables impactan en la recuperación y en el riesgo de mortalidad: edad, sexo, tiempo entre la admisión hospitalaria y la cirugía, riesgo quirúrgico, estado funcional previo a la fractura, deterioro cognitivo, complicaciones prequirúrgicas, plan de FT y el apoyo del entorno familiar (Folbert et al, 2016) (Ireland et al, 2016) (Bardales et al, 2012). En el caso de los pacientes con deterioro cognitivo, Resnick et al. mencionaron que este tipo de pacientes no son expuestos a la misma cantidad y tipo de tratamiento comparado con los pacientes que no presentan limitación cognitiva (Resnick et al, 2016).

En línea con la literatura, nuestros resultados deben interpretarse en el contexto de las limitaciones que presentó nuestro estudio. Primero, no había un grupo control disponible para evaluar el efecto de la intervención del ejercicio. La evidencia ha demostrado que el ejercicio

precoz trae beneficios para la recuperación (Rossi et al, 2013) (Falvey et al, 2015), por lo que no sería ético negar un programa de ejercicios a un grupo de pacientes. En segundo lugar, otra limitación que nuestro estudio presente es que en los modelos estadísticos no se tuvo en consideración factores tales como el estado nutricional, fragilidad, depresión o apoyo psicosocial al momento de la fractura, ni con el estado funcional al momento del alta. En cambio, el grupo de pacientes que no se adhirió al programa de ejercicios sirvieron como un grupo de comparación luego de ajustar el estado funcional previo a la FC, deterioro cognitivo o ubicación previa, dentro de la metodología de la regresión multivarada de Cox.

Este estudio también tuvo algunas fortalezas relevantes. Primero, dado que los datos se obtuvieron del único hospital público que presta servicios en un área de captación de 500 000 individuos, nuestra muestra podría considerarse una muestra de base poblacional, ya que es probable que reflejan de cerca a todos los pacientes con FC en un área considerable de Madrid. En España, un país con un sistema de atención médica universal, respetado y con un buen funcionamiento, la mayoría de las personas eligen los principales hospitales públicos para cirugías mayores, incluso si tienen un seguro médico adicional. Por lo tanto, los resultados podrían ser aplicables a otras áreas de España. Además, la investigación compartió muchas de las fortalezas encontradas en los estudios que demuestran que el ejercicio realizado en hospitalización no solo después de la cirugía (Peiris et al, 2011) (Hu et al, 2012), sino que antes de la cirugía también genera resultados positivos. Sin embargo, vale la pena mencionar que dentro de la revisión de la literatura que se realizó no se encontró ningún otro estudio que evaluará los efectos de los ejercicios prequirúrgicos que impliquen movilizaciones, ejercicios isométricos o ejercicios de flexibilidad para estos pacientes. Nuestros pacientes recibieron guías visuales (Anexo 5) de estos ejercicios y se les indicó que los realizarán antes y después de la cirugía. Por lo tanto, podemos ser los primeros en informar sobre los efectos de este tipo de programa de ejercicios prequirúrgicos para pacientes con FC.

7. CONCLUSIONES

1. Casi dos tercios (63,9%) de la población de personas de 70 y más años que acuden a la consulta de atención primaria en nuestro estudio (Barrio de Peñagrande, de Madrid) podrían beneficiarse de la prescripción de un programa específico de ejercicio físico multicomponente. El 52,8% de nuestra población de 70 y más años son prefrágiles (según los criterios de Fried) y el 38,9% tienen limitación funcional (según los criterios del Documento de consenso para la prevención de la fragilidad y de las caídas en los mayores” publicado por el Ministerio en 2014). El 27,8% de esa población comparte y cumple con ambos criterios mientras que el 11,1% solo cumple con el criterio de limitación funcional que define el documento de consenso y el 26%, solo cumple los criterios de Fried.
2. La concordancia entre el algoritmo para la detección del declive funcional que propone el Documento de consenso para la prevención de la fragilidad y de las caídas en los mayores publicado por el Ministerio y los criterios de Fried que definen la prefragilidad es débil ($\kappa=0,27$). Por ello en los centros de salud que asuman la puesta en marcha de un programa específico para la atención a los ancianos frágiles se debería detectar precozmente la pre- fragilidad con los criterios de Fried entre los mayores que quedan excluidos en el primer paso del algoritmo del documento de consenso ($\text{Barthel} < 90$).
3. El 69,5% de las personas mayores a los que se les ofreció participar en el programa específico de ejercicios físicos diseñado, consistentemente en 3 sesiones semanales de 1 hora de duración a lo largo de tres meses, rechazó participar. La adherencia de los que aceptaron inicialmente participar fue del 62,7%. La mayoría de los que abandonaron lo hicieron en las primeras 8 semanas del programa.
4. La baja aceptación de este tipo de programas resalta la importancia de realizar estudios sobre su factibilidad y eficiencia antes de generalizar su prescripción o incluirlos en la cartera de servicios en atención primaria.
5. La adherencia al Programa de Ejercicio Precoz diseñado para los pacientes hospitalizados fue del 76%. La adherencia a este programa fue significativamente mayor en los pacientes ingresados que venían desde su domicilio y sin ningún tipo de deterioro. La mayoría de los pacientes que no participaron tenían limitaciones cognitivas o funcionales previas a su fractura de cadera.
6. La adherencia al programa de ejercicio precoz PEPPH se asoció con la supervivencia al año del alta hospitalaria.

7. La implementación de este tipo de programas debe garantizar que los pacientes con algún deterioro físico y/o cognitivo puedan participar de la misma manera que los pacientes que no presentan este tipo de limitaciones.

8. BIBLIOGRAFÍA

Abizanda Soler P. Actualización en fragilidad. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2010;45:106-10.

ACSM, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(7):1510-30.

ACSM. Guidelines for exercise testing and prescription. Ninth Edition. (2014).

Alcalá MV, Puime AO, Santos MT, Barral AG, Montalvo JI, Zunzunegui MV. [Prevalence of frailty in an elderly Spanish urban population. Relationship with comorbidity and disability]. Aten Primaria. 2010 Oct; 42(10):520-7.

Altman DG. Practical statistics for medical research. London: CRC Press; 1990. p. 628.

Asplin G, Carlsson G, Zidén L, Kjellby-Wendt G. Early coordinated rehabilitation in acute phase after hip fracture - a model for increased patient participation. BMC Geriatr. 2017 Oct 17;17(1):240.

Auais M, French SD, Beaupre L, Giangregorio L, Magaziner J. Identifying research priorities around psycho-cognitive and social factors for recovery from hip fractures: an international decision-making process. Injury. 2018;49(8):1466-1472.

Australian and New Zealand Hip Fracture Registry. Steering Group. Australian and New Zealand Guideline for Hip Fracture Care: Improving Outcomes in Hip Fracture Management of Adults; 2014. [Consultado 15 Marzo 2019]. Disponible en: <https://anzhfr.org/wp-content/uploads/2016/07/ANZ-Guideline-for-Hip-Fracture-Care.pdf>.

Bardales Mas Y, González-Montalvo JI, Abizanda Soler P, Alarcón Alarcón MT. [Hip fracture guidelines. A comparison of the main recommendations]. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2012;47(5):220-227.

Beaupre LA, Binder EF, Cameron ID, Jones CA, Orwig D, Sherrington C et al. Maximising functional recovery following hip fracture in frail seniors. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2013;27(6):771-88.

Béland F, Zunzunegui MV. Predictors of functional status in older people living at home. Age Ageing. 1999;28:153-9.

Bernabeu-Wittel M, Díez-Manglano J, Nieto-Martín D, Ramírez-Duque N, Ollero-Baturone M, en representación de los investigadores del Proyecto PROFUND. Simplificación de la escala de Barthel para el cribado de fragilidad y dependencia severa en pacientes pluripatológicos. Rev Clin Esp. 2019 May 21.

Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Platz A, Orav EJ, Stähelin HB, Willett WC, et al. Effect of high-dosage cholecalciferol and extended physiotherapy on complications after hip fracture: a randomized controlled trial. Arch Intern Med 2010; 170(9):813-20.

Brauer CA, Coca-Perrillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. JAMA. 2009; 302(14): 1573-9

British Orthopaedic Association. The Care of Patients With Fragility Fracture; 2007. [Consultado 15 Marzo 2019]. Disponible en: <https://www.bgs.org.uk/sites/default/files/content/attachment/2018-05-02/Blue%20Book%20on%20fragility%20fracture%20care.pdf>

Brown CJ, Flood KL. Mobility limitation in the older patient: A clinical review. JAMA. 2013;310:1168-77.

Buecking B, Eschbach D, Knobe M, Oberkircher L, Balzer-Geldsetzer M, Dodel R, et al. Predictors of noninstitutionalized survival 1 year after hip fracture. A prospective observational study to develop the Marburg Rehabilitation Tool for Hip fractures (MaRTHi). Medicine (Baltimore). 2017;96(37):e7820.

Buckinx F, Rolland Y, Reginster JY, Ricour C, Petermans J, Bruyère O. Burden of frailty in the elderly population: perspectives for a public health challenge. Arch Public Health. 2015; 73(1): 19.

Cabrero-García J, Muñoz-Mendoza CL, Cabañero-Martínez MJ, González-Llopís L, Ramos-Pichardo JD, Reig-Ferrer A. Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. Aten Primaria. 2012; 44(9):540-548.

Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Res.* 2013;16(2):105-14.

Cano Pérez MD, Castell Alcalá MV, Queipo Matas R, Martín Martín S, Mateo Pascual C, Otero Puime Á. Use of Primary Care Services, Care Specialized and Drug Use by Population 65 Years and More in the Community of Madrid, Spain. *Rev Esp Salud Publica.* 2016 May 26;90:e1-e11.

Casas Herrero A, Cadore EL, Martínez Velilla N, Izquierdo Redin M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2015;50:74–81.

Castell MV, Sánchez M, Julián R, Queipo R, Martín S, Otero Á. Frailty prevalence and slow walking speed in persons age 65 and older: implications for primary care. *BMC Fam Pract.* 2013 Jun 19;14:86

Castell MV, Van Der Pas S, Otero A, Siviero P, Dennison E, Denkinger M, et al. Osteoarthritis and frailty in elderly individuals across 6 European countries: Results from the European Project on OsteoArthritis (EPOSA). *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16:359.

Cebolla EC, Rodacki AL, Bento PC. Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Braz J Phys Ther.* 2015;19(2):146-151.

Chen KW, Chang SF, Lin PL. Frailty as a Predictor of Future Fracture in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Worldviews Evid Based Nurs.* 2017 Aug;14(4):282-293.

Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *J Am Geriatr Soc.* 2012 Aug;60(8):1487-92.

Cvecka J, Tirpakova V, Sedliak M, Kern H, Mayr W, Hamar D. Physical Activity in Elderly. *Eur J Transl Myol.* 2015 Aug 24; 25(4): 249–252.

Da Câmara SM, Alvarado BE, Guralnik JM, Guerra RO, Maciel AC. Using the Short Physical Performance Battery to screen for frailty in young-old adults with distinct socioeconomic conditions. *Geriatr Gerontol Int.* 2013 Apr;13(2):421-8.

Dedeyne L, Deschodt M, Verschueren S, Tournoy J, Gielen E. Effects of multi-domain interventions in (pre)frail elderly on frailty, functional, and cognitive status: a systematic review. *Clin Interv Aging*. 2017 May 24;12:873-896.

De Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, Millán-Calenti JC. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatr*. 2015 Dec 2;15:154.

De Souto Barreto P, Morley JE, Chodzko-Zajko W, H Pitkala K, Weening-Dijksterhuis E, Rodriguez-Mañas L, et al. Recommendations on Physical Activity and Exercise for Older Adults Living in Long-Term Care Facilities: A Taskforce Report. *J Am Med Dir Assoc*. 2016 May 1;17(5):381-92.

De Vries NM, van Ravensberg CD, Hobbelen JS, Olde Rikkert MG, Staal JB, Nijhuis-van Der Sanden MW. Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-morbidity: A meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2012;11:136-49.

Díaz de Bustamante M, Alarcón T, Menéndez-Colino R, Ramírez-Martín R, Otero Á, González-Montalvo JI. Prevalence of malnutrition in a cohort of 509 patients with acute hip fracture: the importance of a comprehensive assessment. *Eur J Clin Nutr*. 2018;72(1):77-81.

Diez-Ruiz A, Bueno-Erandonea A, Nuñez-Barrio J, Sanchez-Martín I, Vrotsou K, Vergara I. Factors associated with frailty in primary care: a prospective cohort study. *BMC Geriatr*. 2016; 16: 91.

Donath L, Van Dieën J, Faude O. Exercise-Based Fall Prevention in the Elderly: What About Agility? *Sports Med*. 2016 Feb;46(2):143-9.

Drey M, Zech A, Freiburger E, Bertsch T, Uter W, Sieber CC, et al. Effects of strength training versus power training on physical performance in prefrail community-dwelling older adults. *Gerontology*. 2012;58(3):197-204.

Falvey JR, Mangione KM, Stevens-Lapsley JE. Rethinking hospital associated deconditioning: proposed paradigm shift. *Phys Ther*. 2015;95:1307-1315

Fairhall N, Kurrle SE, Sherrington C, Lord SR, Lockwood K, John B, et al. Effectiveness of a multifactorial intervention on preventing development of frailty in pre-frail older people: Study protocol for a randomized controlled trial. *BMJ Open*. 2015;5:e007091.

Fairhall N, Sherrington C, Kurrle SE, Lord SR, Lockwood K, Howard K, et al. Economic evaluation of a multifactorial, interdisciplinary intervention versus usual care to reduce frailty in frail older people. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16:41-8.

Fernández-Garrido J, Ruiz-Ros V, Buigues C, Navarro-Martinez R, Cauli O. Clinical features of prefrail older individuals and emerging peripheral biomarkers: A systematic review. *Arch Gerontol Geriatr*. 2014 Jul-Aug;59(1):7-17.

Fleg JL. Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging. *Discov Med*. 2012 Mar;13(70):223-8.

Folbert EC, Hegeman JH, Vermeer M, Regtuijt EM, van der Velde D, Ten Duis HJ, et al. Improved 1-year mortality in elderly patients with a hip fracture following integrated orthogeriatric treatment. *Osteoporos Int*. 2016;28(1):269-277.

Frost R, Belk C, Jovicic A, Ricciardi F, Kharicha K, Gardner B, et al. Health promotion interventions for community-dwelling older people with mild or pre-frailty: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2017 Jul 20;17(1):157.

Freiberger E, Kemmler W, Siegrist M, Sieber C. Frailty and exercise interventions: Evidence and barriers for exercise programs. *Z Gerontol Geriatr*. 2016;49:606–11.

Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56:M146-56.

Frost R, Belk C, Jovicic A, Ricciardi F, Kharicha K, Gardner B, et al. Health promotion interventions for community-dwelling older people with mild or pre-frailty: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2017 Jul 20;17(1):157.

Gardner CL. Adherence: a concept analysis. *Int J Nurs Knowl*. 2015;26(2):96-101.

Garrett S, Elley CR, Rose SB, O'Dea D, Lawton BA, Dowell AC. Are physical activity interventions in primary care and the community cost-effective? A systematic review of the evidence. *Br J Gen Pract*. 2011;61:e125-33.

Geirsdottir OG, Arnarson A, Ramel A, Briem K, Jonsson PV, Thorsdottir I. Muscular strength and physical function in elderly adults 6-18 months after a 12-week resistance exercise program. *Scand J Public Health*. 2015 Feb;43(1):76-82.

González-Montalvo JI, Alarcón T, Gotor P, Queipo R, Velasco R, Hoyos R, et al. Prevalence of sarcopenia in acute hip fracture patients and its influence on short-term clinical outcome. *Geriatr Gerontol Int*. 2016;16(9):1021-7.

Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994 Mar;49(2):M85-94.

Hawley-Hague H, Horne M, Skelton DA, Todd C. Review of how we should define (and measure) adherence in studies examining older adults' participation in exercise classes. *BMJ Open*. 2016;6(6):e011560.

Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J et al. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos*. 2013;8:136

Hu F, Jiang C, Shen J, Tang P, Wang Y. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2012;3(6):676-685.

Hulsbæk S, Larsen RF, Troelsen A. Predictors of not regaining basic mobility after hip fracture surgery. *Disabil Rehabil*. 2015;37(19):1739-1744.

Hung WW, Egol KA, Zuckerman JD, Siu AL. Hip fracture management tailoring care for the older patient. *JAMA*. 2012;37(20):2185-2194.24.

Hutchings L, Fox R, Chessier T. Proximal femoral fractures in the elderly: how are we measuring outcome?. *Injury*. 2011;42(11):1205-13.

International Osteoporosis Foundation. The Latin America Regional Audit: Epidemiology, Costs & Burden of Osteoporosis in 2012; 2012. [Consultado 4 Octubre 2018]. Disponible:

<https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/Regional%20Audits/2012-LatinAmericaAudit00.pdf>.

Instituto Nacional de Estadística. Principales series de población desde 1998. [Consultado 10 Julio 2017]. Disponible en:

<http://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t20/e245/p08/10/&file=02002.px>

Ireland AW, Kelly PJ, Cumming RG. Associations between hospital-based rehabilitation for hip fracture and two-year outcomes for mortality and independent living: an Australian data base study of 1,724 elderly community-dwelling patients. *J Rehabil Med*. 2016;48(7):625-631.

Izquierdo M. Prescripción de ejercicio físico. El programa Vivifrail como modelo. *Nutr Hosp*. 2019 Jul 1;36(Spec No2):50-56.

Kanach FA, Pastva AM, Hall KS, Pavon JM, Morey MC. Effects of Structured Exercise Interventions for Older Adults Hospitalized with Acute Medical Illness: A Systematic Review. *J Aging Phys Act*. 2018 Apr 1;26(2):284-303.

Kanis JA, Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Wahl DA, Cooper C, et al. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int*. 2012; 23(9): 2239-56.

Keeler E, Guralnik JM, Tian H, Wallace RB, Reuben DB. The impact of functional status on life expectancy in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2010;65A:727-33.

Kistler EA, Nicholas JA, Kates SL, Friedman SM. Frailty and Short-Term Outcomes in Patients with Hip Fracture. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2015;6(3):209-14.

Kojima G, Iliffe S, Jivraj S, Walters K. Association between frailty and quality of life among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Community Health*. 2016 Jul;70(7):716-21

Kronborg L, Bandholm T, Palm H, Kehlet H, Kristensen MT. Physical activity in the acute ward following hip fracture surgery is associated with less fear of falling. *J Aging Phys Act*. 2016;24(4):525-532.

Kronborg L, Brandholm T, Palm H, Kehlet H, Kristensen MT. Effectiveness of acute in hospital physiotherapy with knee-extension strength training in reducing strength deficits in patients with a hip fracture: A randomized controlled trial. *PLoS ONE*. 2017; 12(6): e0179867.

Kwon J, Yoshida Y, Yoshida H, Kim H, Suzuki T, Lee Y. Effects of a combined physical training and nutrition intervention on physical performance and health-related quality of life in prefrail older women living in the community: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2015 Mar;16(3):263.e1-8.

Landi F, Onder G, Carpenter I, Cesari M, Soldato M, Bernabei R. Physical activity prevented functional decline among frail community-living elderly subjects in an international observational study. *J Clin Epidemiol*. 2007;60:518-24.

LeBlanc KE, Munice HL, LeBlanc L. Hip fracture: diagnosis, treatment, and secondary prevention. *Am Fam Physician*. 2014;89(12):945-51.

Lee L, Patel T, Costa A, Bryce E, Hillier LM, Slonim K, et al. Screening for frailty in primary care. *Can Fam Physician*. 2017;63:e51-7.

Leslie WD, O'Donnell S, Jean S, Lagacé C, Walsh P, Bancej C, et al. Trends in Hip Fracture Rates in Canada. *JAMA*. 2009; 302(8):883-9.

Lewis FJ, Stewar HC, Roddan H. Effects of exercise interventions on physical function, mobility, frailty status and strength in the pre-frail population: a review of the evidence base for practice. *Eur J Physiother*. 2019:1-9.

Lima CA, Sherrington C, Guaraldo A, Moraes SA, Varanda RD, Melo JA, et al. Effectiveness of a physical exercise intervention program in improving functional mobility in older adults after hip fracture in later stage rehabilitation: protocol of a randomized clinical trial (REACTIVE Study). *BMC Geriatr*. 2016 Nov 29;16(1):198

Lin CC, Li CI, Chang CK, Liu CS, Lin CH, Meng NH, et al. Reduced health-related quality of life in elders with frailty: a cross-sectional study of community-dwelling elders in Taiwan. *PLoS One*. 2011;6(7):e21841.

Lloyd-Sherlock P, McKee M, Ebrahim S, Gorman M, Greengross S, Prince M, et al. Population ageing and health. *Lancet*. 2012 Apr 7;379(9823):1295-6.

Lorenzo-López L, López-López R, Maseda A, Diego-Díez C, Gómez-Caamaño S, Millán-Calenti JC. Prevalence and Clinical Characteristics of Pre frailty in Elderly Adults: Differences According to Degree of Urbanization. *J Am Geriatr Soc*. 2016 Jan;64(1):221-3.

Mak JC, Cameron ID, March LM, National Health and Medical Research Council. Evidence-based guidelines for the management of hip fractures in older persons: an update. *Med J Aust*. 2010;192(1):37-41.

McKay CD, Verhagen E. 'Compliance' versus 'adherence' in sport injury prevention: why definition matters. *Br J Sports Med*. 2016;50(7):382-3.

Mariconda M, Costa GG, Cerbasi S, Recano P, Aitanti E, Gambacorta M, et al. The determinants of mortality and morbidity during the year following fracture of the hip: a prospective study. *Bone Joint J*. 2015;97-B (3):383-90.

Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Sáez de Asteasu ML, Lucia A, Galbete A, et al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2019 Jan 1;179(1):28-36.

Martínez-Velilla N, Cadore EL, Casas-Herrero Á, Idoate-Saralegui F, Izquierdo M. Physical Activity and Early Rehabilitation in Hospitalized Elderly Medical Patients: Systematic Review of Randomized Clinical Trials. *J Nutr Health Aging*. 2016;20(7):738-51.

Menéndez-Colino R, Alarcon T, Gotor P, Queipo R, Ramírez-Martín R, Otero Á, et al. Baseline and pre-operative 1-year mortality risk factors in a cohort of 509 hip fracture patients consecutively admitted to a co-managed orthogeriatric unit (FONDA Cohort). *Injury*. 2018 Mar;49(3):656-661.

Mikkelsen LR, Mikkelsen SS, Christensen F. Early, intensified home-based exercise after total hip replacement – a pilot study. *Physiother Res Int*. 2012;17(4):214-26

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Documento aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud del 11 de junio de 2014. Informes, Estudios e Investigación 2014 Disponible en: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad [Consultado 1 Mayo 2018] Disponible en:

<https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/Fragilidadycuidas>.

Muñoz-Rodríguez DI, Arango-Alzate CM, Segura-Cardona AM. Environments and physical activity in chronic diseases: Beyond associated factors. Univ. Salud [online]. 2018, vol.20, n.2, pp.183-199. ISSN 0124-7107.

Nascimento CM, Ingles M, Salvador-Pascual A, Cominetti MR, Gomez-Cabrera MC, Viña J. Sarcopenia, frailty and their prevention by exercise. Free Radic Biol Med. 2019;132:42-49.

Nelson ME, Rejeski J, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults. Recommendations from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc. 2007;39(8):1435-45.

Nightingale EJ, Sturmeiks D, Sherrington C, Moseley AM, Cameron ID, Lord SR. Impaired weight transfer persists at least four months after hip fracture and rehabilitation. Clin Rehabil.2010;24(6):565-573.

Nikolova R, Demers L, Béland F, Giroux F. Transitions in the functional status of disabled community-living older adults over a 3-year follow-up period. Arch Gerontol Geriatr. 2011;52:12-7.

Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. (2019). [Consultado 20 septiembre 2019]. Disponible en: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/

Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. 2015

Otero Á, Castell MV, Canto de Hoyos M. Cribado de fragilidad en Atención Primaria. Rev Esp Geriatr Gerontol 2011;46(5): 239-240.

Pahor M, Guralnik JM, Ambrosius WT, Blair S, Bonds DE, Church TS, et al. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial. JAMA. 2014 Jun 18;311(23):2387-96.

Parker M, Johansen A. Hip Fracture. BMJ. 2006; 333(7557): 27-30.

Paterson DH, Warburton DE. Physical activity and functional limitations in older adults: A systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010 May 11;7:38.

Patterson L. Making our health and care systems fit for an ageing population: David Oliver, Catherine Foot, Richard Humphries. *King's Fund March 2014. Age Ageing*. 2014 Sep;43(5):731.

Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, Di Bari M, Cesari M, Landi F, et al. Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Med*. 2016 Dec 22;14(1):215.

Peiris CL, Taylor NF, Shields N. Extra physical therapy reduces patient length of stay and improves functional out-comes and quality of life in people with acute or subacute conditions: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*.2011;92(9):1490-1500.

Perracini MR, Kristensen MT, Cunningham C, Sherrington C. Physiotherapy following fragility fractures. *Injury*.2018;49(8):1413-1417.

Prince MJ, Wu F, Guo Y, Gutierrez Robledo LM, O'Donnell M, Sullivan R. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet*. 2015;385(9967):549-62

Resnick B, Beaupre L, McGilton KS, Galik E, Liu W, Neuman MD, et al. Rehabilitation interventions for older individuals with cognitive impairment post-hip fracture: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*.2016;17(3):200-205.

Resolución del Parlamento Europeo, de 6 de febrero de 2013, sobre la cooperación de innovación europea sobre el envejecimiento activo y saludable (2012/2258(INI)). Strategic implementation plan for the European innovation partnership on active and healthy ageing. Brussels, European Commission, 2011. [Consultado 3 Jul 2017]. Disponible en: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/active-healthy-ageing/landisteeringgroup/implementation_plan.pdf.

Rodrigues IB, Armstrong JJ, Adachi JD, MacDermid JC. Facilitators and barriers to exercise adherence in patients with osteopenia and osteoporosis: a systematic review. *Osteoporos Int*. 2017 Mar;28(3):735-745.

Romero Ortuno R. El Instrumento de Fragilidad para Atención Primaria de la Encuesta de Salud, Envejecimiento y Jubilación en Europa (SHARE-FI): resultados de la muestra Española. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2011;46(5):243-249.

Romero Rizo L, Abizanda Soler P. [Frailty as a predictor of adverse events in epidemiological studies: Literature review]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2013;48:285-9.

Rosas Hernández AM, Alejandre Carmona S, Rodríguez Sánchez JE, Castell Alcalá MV, Otero Puime A. Detección de la población mayor susceptible de prescripción de un programa de ejercicios en Atención Primaria para prevenir la fragilidad. *Aten Primaria*. 2019;51(3):135-141.

Rossi AL, Pereira VS, Driusso P, Rebelatto JR, Ricci NA. Profile of the elderly in physical therapy and its relation to functional disability. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(1):77-85.

Sacha J, Sacha M, Sobón J, Borysiuk Z, Feusette P. Is It Time to Begin a Public Campaign Concerning Frailty and Pre-frailty? A Review Article. *Front Physiol*. 2017 Jul 11;8:484.

Sáez de Asteasu ML, Martínez-Velilla N, Zambom-Ferraresi F, Casas-Herrero Á, Izquierdo M. Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Ageing Res Rev*. 2017 Aug;37:117-134.

Sánchez-Martínez M, Castell MV, González-Montalvo JI, de la Cruz JJ, Banegas JR, Otero A. Transitions in functional status of community dwelling older adults: Impact of physical performance, depression and cognition. *Eur Geriatr Med*. 2016;7:111-6.

Serpanou I, Sakellari E, Psychogiou M, Zyga S, Sapountzi-Krepia D. Physical therapists' perceptions about patients with incomplete post-traumatic paraplegia adherence to recommended home exercises: a qualitative study. *Braz J Phys Ther*. 2019;23(1):33-40.

Serra-Prat M, Sist X, Domenich R, Jurado L, Saiz A, Rocés A, et al. Effectiveness of an intervention to prevent frailty in pre-frail community-dwelling older people consulting in primary care: A randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2017;46: 401-7.

Stessman J, Hammerman-Rozenberg R, Cohen A, Ein-Mor E, Jacobs JM. Physical activity, function, and longevity among the very old. *Arch Intern Med*. 2009;169:1476-83.

Sheehan KJ, Williamson L, Alexander J, Filliter C, Sobolev B, Guy, et al. Prognostic factors of functional outcome after hip fracture surgery: a systematic review. *Age Ageing*. 2018;47(5):661-670.

Sims-Gould J, Stott-Eveneshen S, Fleig L, McAllister M, Ashe MC. Patient Perspectives on Engagement in Recovery after Hip Fracture: A Qualitative Study. *J Aging Res*. 2017. ID 2171865.

Sugimoto H, Demura S, Nagasawa Y, Shimomura M. Changes in the physical functions of pre-frail elderly women after participation in a 1-year preventative exercise program. *Geriatr Gerontol Int*. 2014 Oct;14(4):975-82.

Takano E, Teranishi T, Watanabe T, Ohno K, Kitaji S, Sawa S, et al. Differences in the effect of exercise interventions between prefrail older adults and older adults without frailty: A pilot study. *Geriatr Gerontol Int*. 2017 Sep;17(9):1265-1269.

Tang VL, Sudore R, Cenzer IS, Boscardin WJ, Smith A, Ritchie C, et al. Rates of Recovery to Pre-Fracture Function in Older Persons with Hip Fracture: an Observational Study. *J Gen Intern Med*. 2017;32(2):153-158.

Taraldsen K, Sletvold O, Thingstad P, Saltvedt I, Granat MH, Lydersen S, et al. Physical behavior and function early after hip fracture surgery in patients receiving comprehensive geriatric care or orthopedic care a randomized controlled trial. *J Gerontol A: Biol Sci Med Sci*. 2014;69(3):338-345.

Tarazona-Santabalbina FJ, Gómez-Cabrera MC, Pérez-Ros P, Martínez-Arnau FM, Cabo H, Tsaparas K, et al. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(5):426-33.

Taylor D. Physical activity is medicine for older adults. *Postgrad Med J*. 2014;90(1059):26-32.

Tedesco D, Gibertoni D, Rucci P, Hernandez-Boussard T, Rosa S, Bianciardi L, et al. Impact of rehabilitation on mortality and readmissions after surgery for hip fracture. *BMC Health Serv Res*. 2018;18(1):1-9.

Tonet E, Maietti E, Chiaranda G, Vitali F, Serenelli M, Bugani G, et al. Physical activity intervention for elderly patients with reduced physical performance after acute coronary

syndrome (HULK study): rationale and design of a randomized clinical trial. BMC Cardiovasc Disord. 2018 May 21;18(1):98.

United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Ageing 2017 (ST/ESA/SER.A/408); 2017. [Consultado 27 septiembre de 2018]. Disponible en: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017Report.pdf>.

Veiga N, Couto P, Fernandes A, Oliveira A, Gomes D, et al. The influence of population aging in Public Health. IRJPH, 2018; 2:12.

Vochteloo AJ, Van Vliet-Koppert ST, Maier AB, Tuinebreijer WE, Röling ML, de Vries MR, et al. Risk factors for failure to return to the pre-fracture place of residence after hip fracture: a prospective longitudinal study of 444 patients. Arch Orthop Trauma Surg. 2012;132(6):823-830.

Wallace R, Lees C, Minou M, Singleton D, Stratton G. Effects of a 12-week community exercise programme on older people. Nurs Older People. 2014;26:20-6.

Wiklund R, Toots A, Conradsson M, Olofsson B, Holmberg H, Rosendahl E, et al. Risk factors for hip fracture in very old people: a population-based study. Osteoporos Int. 2016;27(3):923-931.

Yamada M, Arai H. Self-Management Group Exercise Extends Healthy Life Expectancy in Frail Community-Dwelling Older Adults. Int J Environ Res Public Health. 2017 May; 14(5): 531.

Xue QL. The Frailty Syndrome: Definition and Natural History. Clin Geriatr Med. 2011 Feb; 27(1): 1–15.

9. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Políticas fundamentales con relación al Envejecimiento para la respuesta de los sistemas de salud. Fuente OMS. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud (2015).

Figura 2. Recomendaciones para los programas de ejercicio en adulto mayor según la ACSM. Fuente. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription (2014). Pág. 208.

Figura 3. Beneficios del ejercicio en la población mayor Fuente. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription (2014).Pág 204

Figura 4. Esquema de los factores que desencadenan la fragilidad – fractura de cadera y la implementación del ejercicio en fases específicas para disminuir/revertir los eventos adversos

Figura 5. Esquema general del estudio.

Figura 6. Diagrama de Venn. Concordancia entre los criterios de Fried y los criterios propuestos en el documento consenso del Ministerio.

Figura 7. Diagrama de flujo de participación en el programa de ejercicio estructurado multicomponente para adultos prefrágiles en la comunidad.

Figura 8. Imágenes intervención estudio piloto. Centro de Salud Doctor Castroviejo

Figura 9. Curva de supervivencia. Modelo de regresión de Cox de la asociación entre el PEPPH que se adhirieron al programa en comparación con los que no se adhirieron en pacientes con FC

10. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de los candidatos que necesitan prescripción de un programa de ejercicio físico

Tabla 2. Regresión logística. Variables asociadas a la necesidad de ejercicio

Tabla 3. Descripción del programa de ejercicio (Estudio Piloto)

Tabla 4. Principales características de los pacientes con FC en un estudio que analizó los factores que afectan la adherencia al programa de ejercicio PEPPH

Tabla 5. Regresión logística. Variables asociadas a la adherencia al PEPPH para pacientes con FC

Tabla 6. Regresión de riesgos proporcionales de Cox. Variables asociadas a la supervivencia al año en pacientes con FC

11. LISTA DE ABREVIATURAS

ABVD	Actividades básicas de la vida diaria
ACSM	American College of Sports Medicine
AP	Atención Primaria
ANZHFR	Australian and New Zealand Hip Fracture Registry
BOA	British Orthopaedic Association
ECNT	Enfermedades Crónicas No Transmisibles
FC	Fractura de cadera
FT	Fisioterapia
HR	Hazard ratio
HRQOL	Health Related Quality of Life
INE	Instituto Nacional de Estadística
IOF	International Osteoporosis Foundation
MMII	Miembros inferiores
MMSS	Miembros superiores
MSSSI	Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
NU	Naciones Unidas
OMS	Organización mundial de la salud
OR	Odds ratio
PEPPH	Programa de ejercicio precoz en pacientes hospitalizados
SNS	Sistema Nacional de Salud
SPPB	Short physical performance battery

12. ANEXOS

ANEXO 1. HOJA INFORMATIVA PARA EL GRUPO CONTROL DEL ESTUDIO PILOTO

Programa de prescripción de ejercicio en mayores de 65 años del Centro de Salud Dr. Castroviejo. HOJA INFORMATIVA

Con el incremento de la esperanza de vida, el deseo de mantener una buena salud, función física y una máxima calidad de vida en edades avanzadas supone una prioridad en la asistencia a las personas mayores. La realización de ejercicio físico puede frenar las posibles pérdidas que se producen con la edad, prevenir el deterioro cognitivo y mejorar el estado de ánimo. Podemos decir que la actividad física no solo produce efectos positivos a nivel de la función física, sino que también desarrolla mejoras cognitivas y psicológicas en los mayores.

La inactividad física, que frecuentemente asocia el envejecimiento, es uno de los factores fundamentales que contribuye a la aparición de sarcopenia aspecto central de la fragilidad que implica la existencia de masa muscular baja, menor fuerza muscular y menor rendimiento físico. En la medida en que disminuye la actividad física diaria, disminuye la fuerza y la masa muscular, lo que, a su vez, genera más sarcopenia. La interrupción de este ciclo es de vital importancia para el mantenimiento de la funcionalidad en las personas mayores.

Dentro del estudio “Envejecimiento y fragilidad en mayores” que estamos desarrollando en el centro de salud Castroviejo (Madrid) queremos organizar unas actividades encaminadas a incentivar y motivar la realización de actividad física programada para prevenir fragilidad en los mayores. La intervención propuesta dentro de este estudio tendrá una duración de 6 meses.

Los principales beneficios entre otros, del ejercicio físico son:

- Aumentar la longevidad y la calidad de vida
- Aumentar o mantener la masa muscular y ósea.
- Reducir la grasa corporal o mantenerla en niveles adecuados.
- Aumentar los niveles sanguíneos de colesterol HDL y reducir los triglicéridos.
- Inducir un sueño más reconfortante y reparador.
- Reducir la sensación de soledad.

- Reducir la posibilidad de caídas.

La actividad que queremos evaluar consiste en caminar a una intensidad moderada y deberá realizarse como mínimo 3 veces en semana y con una duración no inferior a 50 minutos, cubriendo aproximadamente una distancia de 4 Kms por cada sesión. Antes y después de la actividad de caminar se realizarán ejercicios que entrenan la fuerza y el equilibrio

Si usted pertenece al grupo de intervención, realizará el ejercicio en grupo y controlado en todo momento por personal sanitario durante una hora los lunes, miércoles y viernes de 10 a 11 de la mañana durante los 3 primeros meses. A partir de ese momento, y durante 3 meses más, les propondremos realizar la misma actividad de caminar junto con los ejercicios del presente folleto antes y después de dicha actividad.

Si usted pertenece al grupo de control les proponemos caminar a una intensidad moderada como mínimo 3 veces en semana y con una duración no inferior a 50 minutos, cubriendo aproximadamente una distancia de 4 Kms por cada sesión. Antes y después de la actividad de caminar se realizarán los ejercicios que entrenan la fuerza y el equilibrio y que figuran el folleto adjunto. Contactaremos con ustedes a los 3 meses para realizar una primera evaluación de la actividad y animarlos a seguir otros 3 meses más.

Si durante la actividad usted se encuentra mal, cese inmediatamente la misma y póngase en contacto con el médico que le hemos asignado dentro del estudio.

ANEXO 2. FOLLETO CON EJERCICIOS PARA REALIZAR EN CASA PARA EL GRUPO CONTROL. ESTUDIO PILOTO

Ejercicios para Mejorar la Fuerza



Abrir las piernas a la misma altura de los hombros, llevar los brazos hacia adelante, doblar las rodillas y cerrar los ojos. Mantener esta posición.



Apoyarse con la mano y estirar la pierna hacia el lado. Alejarla y acercarla al cuerpo 15 veces seguidas. Cambiar de pierna



Apoyarse con la mano y estirar la pierna hacia atrás. Llevarlo hacia atrás y hacia adelante al cuerpo 15 veces seguidas. Cambiar de pierna



Estirar el brazo elevar el brazo hasta la altura del hombro (bajar y elevar el brazo seguido sin descansar 10 veces). También con el brazo hacia el lado

Ejercicios para Mejorar el Equilibrio



Ubicarse detrás de un objeto que de sostén. Levantar el pie y tratar de que el talón quede elevado. Sostener este movimiento y realizarlo



Caminar por una línea recta

Caminar sobre los talones



Caminar en punta de los pies

CADA EJERCICIO REALIZARLO DE 1 A 3 VECES . En cada repetición mantener contando hasta 15 y cada semana se ira aumentando 5 veces más.

Programa de Ejercicio en Casa



Fase Central de la Actividad

Caminata mínima de 30 minutos de ejercicio continuo. Mantener un paso constante y enérgico



Antes de empezar

Algunas Recomendaciones

- SIEMPRE hay que realizar los ejercicios de calentamiento antes de cualquier tipo de ejercicio
- SIEMPRE hay que tomar suficiente agua antes, durante y después de realizar la actividad
- Realizar la actividad hasta donde el cuerpo lo permita.
- Cada semana aumentar las repeticiones de los ejercicios (15 veces la primera semana, 20 veces la segunda semanaetc.)
- Cada EJERCICIO de FUERZA y EQUILIBRIO realizarlo de 1 a 3 veces . En cada ejercicio contar hasta 15 y cada semana se ira aumentado 5 veces más.
- Los mismos ejercicios que se hacen al comienzo sirven para descansar los músculos al finalizar la actividad central

Calentamiento



Con la ayuda de la mano llevar la cabeza hacia un lado procurando que la oreja toque el hombro. Sostener y cambiar de lado

Estirar el brazo izquierdo de hacia el pecho y con el otro brazo se empuja hacia el pecho



Llevar una pierna hacia adelante con la rodilla doblada, la otra pierna se encuentra estirada atrás. Sostener y cambiar de pierna.

Deslizar la mano por la pierna realizando una inclinación del tronco primero hacia la derecha y luego hacia la izquierda



Estirar los dos brazos hacia atrás con la mano derecha halar el brazo izquierdo se cuenta hasta 15 y se cambia de mano



De pie, al lado de un soporte elevar un pie y hacer que los dedos de los pies queden mirando hacia el cielo (mantenerlo unos 15 segundos) cambiar de pie

ANEXO 3. PLANTILLA DEL DIPLOMA ENTREGADO A LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO PILOTO

	<p><i>Diploma</i></p> <p><i>Participación en el</i> <i>"Programa de Envejecimiento Saludable"</i></p>	
<p>Esta mención se concede a</p>		
<p>Por su destacada participación, desempeño y esfuerzo en el desarrollo del programa</p>		
<hr/> <i>Maria Victoria Castell</i>	<hr/> <i>Ana María Rosas</i>	<hr/> <i>Sergio Alejandro Carmona</i>
<hr/> <i>Javier Rodríguez</i>		<hr/> <i>Carlos Enrique Rodríguez</i>
<p><i>Madrid, 14 de diciembre de 2015</i></p>		

ANEXO 5. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN APLICADA AL FINAL DEL PROGRAMA DE EJERCICIO MULTICOMPONENTE – ESTUDIO PILOTO

Edad: _____

Genero: _____

1. Del 1 al 10, diga su grado de satisfacción del programa de ejercicio (1=nada; 10=mucho)
2. Del 1 al 10, indique el grado de aprendizaje de ejercicios que usted, considera que ha obtenido dentro del programa (1=poco; 10=mucho)
3. Del 1 al 10, indique el grado de atención de los profesionales que le hemos atendido (1=poco; 10=mucho)
4. Del 1 al 10, indique el grado de profesionalidad de las personas que le hemos atendido (1=poco; 10=mucho)
5. ¿Ha notado que realiza las actividades diarias con menos esfuerzo? (Si/No)
6. Del 1 al 10, indique alguna cosa NEGATIVA que haya visto dentro de las actividades realizadas
7. Del 1 al 10, indique alguna cosa POSITIVA que haya visto dentro de las actividades realizadas
8. ¿Recomendaría esta actividad a otras personas en su situación? (Si/No)
9. Indíquenos alguna sugerencia de mejora que quiera usted aportar de cara a futuras ediciones del "Programa de ejercicio en el envejecimiento saludable"

ANEXO 5. HOJAS DE INFORMACIÓN DE LA RUTINA DE EJERCICIOS RECIBIDOS POR LOS PACIENTES CON FC EN HOSPITALIZACIÓN – FONDA

Ejecución de las tablas de ejercicio FONDA adaptadas de Actiplan (Nestlé Healthcare Science), los cuales incluyen ejercicios de potencia, equilibrio y flexibilidad a realizar desde el día del ingreso.

EJERCICIOS PARA PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA MIENTRAS PERMANECEN EN CAMA

Estos ejercicios deben realizarse con ayuda de personal sanitario, familiar o cuidador. Empiece por 10 repeticiones de cada uno y a medida que progrese aumente de 10 en 10 hasta lograr series de 30 veces.

Extensión de hombros y codos



1) Flexionar los brazos del paciente y retenerle las manos con la palma de nuestras manos. Indicarle que extienda los brazos hasta extenderlos completamente y ayudarlo a conseguirlo

2) Hacer el mismo ejercicio oponiendo resistencia al movimiento

Ejercicios de pies



1) Colocar las manos bajo el antepié del paciente. Indicarle que pise las manos para realizar la flexión plantar contra resistencia. Debe recorrer toda la amplitud de la articulación.

2) Colocar las manos por delante del empeine. Indicarle que flexione los tobillos hacia atrás contra resistencia. Debe recorrer toda la amplitud de la articulación.

Ejercicios de FLEXIÓN de la pierna no fracturada



Sujetar el talón del paciente con la mano y flexionar la cadera y la rodilla simultáneamente. Indicarle que empuje la mano hasta llegar a la extensión completa de la pierna

Flexibilidad de la pierna no fracturada



Con la pierna del paciente totalmente extendida, sujetar el talón y realizar una flexión del tobillo para estirar la musculatura posterior. Se puede flexionar ligeramente la cadera para aumentar la intensidad del estiramiento. A medida que progrese, aumente la intensidad del estiramiento

EJERCICIOS PARA PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA MIENTRAS PERMANECEN EN SILLA

Estos ejercicios deben realizarse con ayuda de personal sanitario, familiar o cuidador.
Empiece por 10 repeticiones de cada uno y aumente hasta lograr series de 30 veces.
En lugar de pesas puede utilizar botellas de agua de medio litro.

Ejercicios de hombros



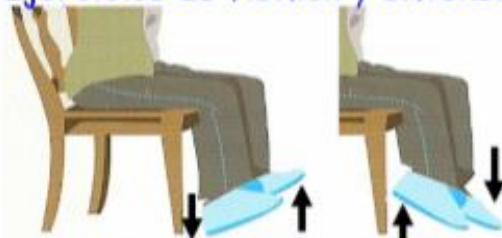
El paciente debe estar sentado con los brazos estirados a lo largo del cuerpo con una pesa en cada mano.
Eleva las pesas hacia delante con los codos estirados hasta llegar a la altura de los hombros.

Ejercicios de flexión de codos



El paciente debe estar sentado con los brazos estirados a lo largo del cuerpo con una pesa en cada mano.
Doblar los codos dirigiendo las pesas hasta tocar los hombros.

Ejercicios de flexión y extensión de tobillos



Flexionar y extender los tobillos sobre el suelo de forma alternativa, levantando al máximo las punteras y los talones, como se hacía en las máquinas de coser antiguas.

Ejercicios de extensión de piernas



El paciente debe estar sentado. Se le sujeta el muslo mediante una mano sobre él.
Debe realizar la extensión completa de la rodilla, primero sin resistencia y después contra una resistencia leve.

Ejercicios de separación de rodillas



(Este ejercicio no se debe realizar antes de la Intervención quirúrgica).
El paciente debe estar sentado.
Debe realizar la separación de las rodillas, primero de forma libre y después contra una resistencia leve.

EJERCICIOS PARA PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA INTERVENIDA QUE YA PUEDEN APOYAR Y ANDAR

Estos ejercicios deben realizarse con ayuda de personal sanitario, familiar o cuidador. Empiece por 10 repeticiones de cada uno y a medida que progrese aumente de 10 en 10 hasta lograr series de 30 veces.

Sentadillas



Partiendo de la posición de sentado, apóyese en los reposabrazos del sillón y realice el ejercicio de levantarse y sentarse de forma repetida. Otro modo de hacerlo es, estando de pie y apoyado sobre una mesa o los reposabrazos del sillón, flexionar rodillas y caderas como si fuera a sentarse. Repetir esta flexión-extensión de las piernas.

Flexión de cadera y rodilla apoyando el pie contrario



Situado de pie y apoyado en una mesa firme o en el andador, el paciente debe elevar y bajar la rodilla de forma que el cuerpo descansa sobre la pierna no levantada. Debe mantener la pierna elevada durante al menos 5 segundos. A medida que progrese debe aumentar el tiempo hasta llegar a 20 segundos. Se debe repetir con ambas piernas.

Separación de piernas



Situado de pie, con la espalda recta y apoyado en una mesa firme o en el andador, el paciente debe cargar el peso en una pierna y separar la otra sin doblar la rodilla en extensión. Debe mantener la pierna elevada durante al menos 5 segundos. A medida que progrese debe aumentar el tiempo hasta llegar a 20 segundos. Se debe repetir con ambas piernas.

(Adaptado de ActiPlan. Plan de actuación: nutrición y ejercicio para tratar la desnutrición en el anciano frágil o con capacidad funcional reducida. Nestlé Health Science, 2012)

ANEXO 6.

Rosas Hernández AM, Alexandre Carmona S, Rodríguez Sánchez JE, Castell Alcalá MV, Otero Puime Á. *“Detección de la población mayor susceptible de prescripción de un programa de ejercicios en Atención Primaria para prevenir la fragilidad”*. Aten Primaria. 2019 Mar;51(3):135-141.



ORIGINAL

Detección de la población mayor susceptible de prescripción de un programa de ejercicios en Atención Primaria para prevenir la fragilidad



Ana María Rosas Hernández^{a,*}, Sergio Alejandro Carmona^b,
Javier Enrique Rodríguez Sánchez^b, María Victoria Castell Alcalá^c
y Ángel Otero Puime^d

^a Unidad de Medicina de Familia, Universidad Autónoma de Madrid UAM. Instituto de Investigación IdiPAZ, Madrid, España

^b CS Dr. Castroviejo, Atención Primaria, Área asistencial Norte Madrid, Madrid, España

^c CS Dr. Castroviejo, Atención Primaria, Área asistencial Norte Madrid, Unidad de Medicina de Familia, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Instituto de Investigación IdiPAZ, Madrid, España

^d Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad Autónoma de Madrid, Instituto de Investigación IdiPAZ, Madrid, España

Recibido el 27 de julio de 2017; aceptado el 22 de noviembre de 2017

Disponible en Internet el 16 de marzo de 2018

PALABRAS CLAVE

Ejercicio físico;
Fragilidad;
Atención primaria de salud;
Mayores residentes en la comunidad

Resumen

Objetivo: Identificar a la población mayor de 70 años atendida en Atención Primaria, susceptible de participar en un programa de ejercicio físico para prevenir fragilidad. Analizar la concordancia entre 2 criterios para seleccionar la población beneficiaria del programa.

Diseño: Estudio transversal de base poblacional.

Emplazamiento: Atención Primaria.

Participantes: Mayores de 70 años no frágiles residentes del Barrio Peñagrande (distrito Fuen-carral, Madrid) pertenecientes a la cohorte de Peñagrande localizables en 2015 y que aceptaron participar (n = 307).

Mediciones principales: La variable principal del estudio es la necesidad de prescripción de ejercicio en Atención Primaria en personas mayores de 70 años; se identificó a través de 2 definiciones diferentes: personas prefrágiles (1 o 2 de los 5 criterios de Fried) y personas independientes con desempeño físico limitado, definida por los criterios del documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor (mayor de 70 años independiente y con puntuación total del SPPB < 10).

Resultados: El 63,84% de los participantes (n = 196) necesitan prescripción del ejercicio por ser prefrágiles y/o por cumplir los criterios definidos en el documento de consenso. En 82 casos

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rosas.ana9031@gmail.com (A.M. Rosas Hernández).

<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.11.005>

0212-6567/© 2018 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Physical exercise;
Frailty;
Primary health care;
Community dwelling
elderly

cumplían los 2 criterios (prefragilidad y desempeño físico disminuido), 80 eran prefrágiles con desempeño físico normal y 34 eran robustos con desempeño físico limitado. La concordancia entre ambos criterios es débil (índice kappa 0,27).

Conclusión: Casi 2 tercios de los mayores presentan algún tipo de limitación funcional. Los criterios del documento de consenso para prevenir la fragilidad detectan a la mitad de los individuos prefrágiles de la comunidad.

© 2018 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Detection of the largest population susceptible to prescription of a program of exercises in Primary Care to prevent frailty

Abstract

Aim: Identify the population over 70 year's old treated in primary care who should participate in a physical exercise program to prevent frailty. Analyze the concordance among 2 criteria to select the beneficiary population of the program.

Design: Population-based cross-sectional study.

Settings: Primary Care.

Participants: Elderly over 70 years old, living in the Peñagrande neighborhood (Fuencarral district of Madrid) from the Peñagrande cohort, who accepted to participate in 2015 (n = 332).

Main measurements: The main variable of the study is the need for exercise prescription in people over 70 years old at the Primary Care setting. It was identified through 2 different definitions: *Pre frail* (1-2 of 5 Fried criteria) and *Independent individuals with physical performance limited*, defined by Consensus on frailty and falls prevention among the elderly (independent and with a total SPPB score <10).

Results: The 63,8% of participants (n = 196) need exercise prescription based on criteria defined by Fried and/or the consensus for prevention of frailty and falls in the elderly. In 82 cases the 2 criteria were met, 80 were pre frail with normal physical performance and 34 were robust with a limited physical performance. The concordance among both criteria is weak (kappa index 0,27).

Conclusion: Almost 2 thirds of the elderly have some kind of functional limitation. The criteria of the consensus document to prevent frailty detect half of the pre-frail individuals in the community.

© 2018 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Mantener una óptima función es un objetivo central en el envejecimiento¹. El declive funcional en los mayores se asocia al síndrome de fragilidad en el anciano², a la discapacidad para las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), a hospitalización y a una reducción en la longevidad³. Además, los mayores que presentan limitaciones funcionales tienen 2 veces mayor riesgo de llegar a ser dependientes⁴.

El síndrome de fragilidad en las personas mayores se define clásicamente con el fenotipo de Fried cuando se cumplen 3 de los siguientes 5 criterios: pérdida de peso no intencionada, debilidad muscular, agotamiento, lentitud al caminar y bajo nivel de actividad física². La fragilidad es un proceso que pasa del estado robusto (0 criterios) al de fragilidad, a través de un estado intermedio de prefragilidad en el que se detectan solo uno o 2 de esos criterios². Este proceso es reversible^{5,6}, especialmente el paso de prefragilidad a robusto⁷. En nuestro ámbito la mitad de la población mayor de 65 años se encuentra en situación de limitación funcional; así, en diferentes publicaciones la prevalencia de prefragilidad oscila entre el 44,9 y el 56,1%^{8,9} y otro estudio

cuantifica que el declive funcional en 3 años afecta al 43% de la población de 65 y más años¹⁰.

Los programas estructurados de actividad física han demostrado ser más efectivos que un programa de educación sanitaria en reducir la discapacidad para la movilidad entre las personas mayores vulnerables^{11,12}. El ejercicio físico mejora la función física y puede revertir la limitación funcional y el estado de prefragilidad^{13,14}, ya que genera cambios a nivel corporal y en factores como la movilidad y la funcionalidad¹⁵.

La prescripción de ejercicio físico desde Atención Primaria es una herramienta altamente eficaz para mejorar la salud y específicamente la función física^{16,17}. Sin embargo, como complemento de la prescripción y con el objetivo de conseguir cambios en los hábitos de vida, se precisa de la implementación de programas de promoción de la práctica regular de ejercicio^{4,13}. En nuestro contexto, dada la alta prevalencia descrita de prefragilidad en las personas mayores y la importante carga asistencial que se da en Atención Primaria, así como lo limitado de los recursos disponibles, es imprescindible identificar la población diana que se beneficiaría de la prescripción de ejercicio físico y

de los programas asociados, antes de introducir un nuevo servicio dentro de la oferta sanitaria de un centro de salud.

El documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor, promovido por el Ministerio de Sanidad y publicado en 2014¹⁸, tiene como objetivo mantener un nivel de función que permita el mayor grado de autonomía posible y para ello propone la promoción del ejercicio físico en los mayores de 70 años, independientes, con una situación de fragilidad o de limitación funcional detectada preferentemente a través del test Short Physical Performance Battery (SPPB). El SPPB es un instrumento que combina equilibrio, velocidad de la marcha y levantarse de la silla. Es un test fácil de medir en Atención Primaria y muy fiable para predecir dependencia, institucionalización y mortalidad¹⁹.

Los criterios de fragilidad de Fried y el test de desempeño físico SPPB son herramientas útiles y complementarias para detectar el declive funcional, pero no miden exactamente lo mismo y no existen estudios que analicen la concordancia entre ambas medidas.

En este marco, los objetivos que se plantean en este estudio son: 1) identificar la población de adultos mayores de 70 años atendidos en atención primaria susceptibles de participar en un programa de ejercicio físico para prevenir la fragilidad, y 2) analizar la concordancia entre 2 criterios para seleccionar la población beneficiaria de ejercicio: el propuesto por el consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor del Ministerio de Sanidad de 2014, y el estado prefrágil definido según los criterios de Fried.

Metodología

Diseño, población y muestra

Estudio transversal de base poblacional, realizado en los mayores de 70 años residentes en el Barrio de Peñagrande (distrito Fuencarral de Madrid). La muestra del estudio está formada por los supervivientes mayores de 70 años de la cohorte de Peñagrande²⁰ localizables en 2015, que aceptaron participar (Esquema del estudio). Esta cohorte de base poblacional se creó en 2008 y en 2011 se realizó una primera oleada de seguimiento, con el objetivo de estudiar diversos aspectos relacionados con el envejecimiento y la fragilidad.

Los participantes (n = 332) fueron contactados por vía telefónica. Una vez aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado, se les realizó una entrevista y exploración donde se obtuvo información sociodemográfica y clínica, y sobre la utilización de servicios de fisioterapia. Se excluyó a 23 individuos diagnosticados como frágiles tras la entrevista y la exploración, y a 2 participantes que eran menores de 70 años.

Variables de estudio

La variable principal del estudio es la necesidad de prescripción de ejercicio en el ámbito de Atención Primaria, y se identificó a través de 2 variables diferentes: a) *personas prefrágiles*: definida por los individuos de la muestra de estudio según los criterios de Fried (cumplen con 1 o 2 de los 5 criterios de Fried: pérdida de peso > 5%, baja acti-

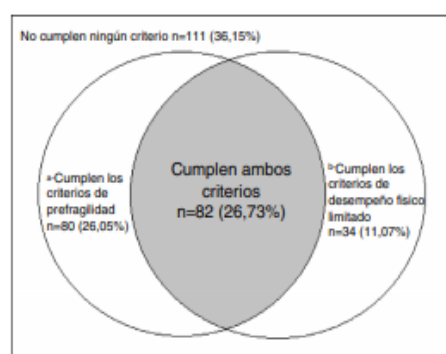


Figura 1 Concordancia entre los criterios de Fried y los criterios propuestos en el documento de consenso del Ministerio. Diagrama de Venn (n = 307).

^a Según los criterios de Fried.

^b Según los criterios del documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor, promovido por el Ministerio de Sanidad.

vidad física, lentitud en la marcha, debilidad en la mano dominante y fatiga)², y/o b) *personas independientes con desempeño físico limitado*, definida por los criterios propuestos en el documento del Ministerio (mayor de 70 años, independientes y con una puntuación total en el SPPB < 10)¹⁶. Para valorar la independencia, se descartó la discapacidad para la movilidad propuesta por Keeler et al. mediante la respuesta negativa a las preguntas: ¿tiene dificultades en caminar 400 m? y ¿tiene dificultades en subir un piso de las escaleras?²¹.

Se consideró necesaria la prescripción de ejercicio en el ámbito de Atención Primaria cuando las personas eran prefrágiles según Fried o independientes con desempeño físico limitado.

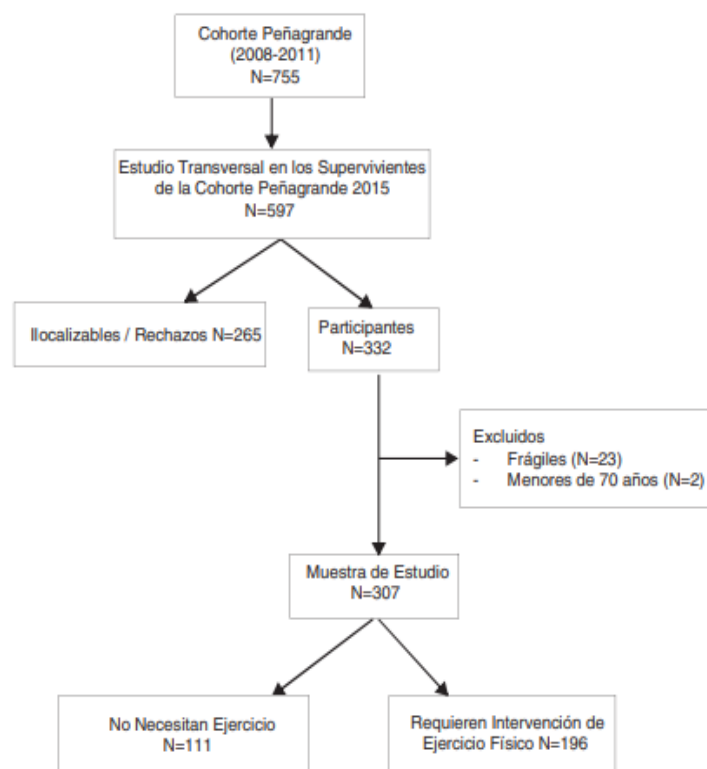
Las variables independientes recogidas fueron: *sexo*; *edad*; *nivel de instrucción* (menos que Primaria, estudios primarios, estudios secundarios o formación profesional y estudios universitarios); *estado civil* (casados o pareja de hecho/ solteros, separados o viudos); *comorbilidad* (≥ 2 enfermedades a partir del siguiente listado: problemas pulmonares crónicos, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, accidente cerebrovascular, cáncer o tumor maligno y osteoporosis), y *fisioterapia* recibida en el último año.

Análisis estadístico

Se calcularon las frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, y la media, la desviación estándar y el rango para las variables cuantitativas.

La concordancia entre los 2 criterios elegidos para identificar la necesidad de ejercicio por parte de los participantes se estimó con el test de kappa.

La asociación entre las *necesidades de prescripción de ejercicio* y las variables independientes se evaluaron mediante el test de la chi cuadrado. Se realizó un análisis multivariante mediante regresión logística binaria, a partir



Esquema general del estudio: Estudio transversal de base poblacional en los mayores de 70 años supervivientes de la cohorte Peñagrande (Madrid) para identificar la población susceptible de participar en un programa de ejercicio físico para prevenir la fragilidad y la concordancia entre 2 criterios para seleccionarla.

de las variables asociadas en el análisis bivariado con $p \leq 0,1$. Se valoró la calidad del ajuste en el modelo final mediante el coeficiente de determinación de Nagelkerke. El valor de significación estadística utilizado fue $p < 0,05$. El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS versión 23.0 para Windows.

Resultados

El 63,84% de los participantes ($n = 196$) necesitan prescripción del ejercicio a partir de los criterios definidos en el consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor del Ministerio y/o los criterios de Fried. La [tabla 1](#) describe las características de la población de estudio según la necesidad de prescripción de ejercicio a partir de al menos uno de los criterios.

En 82 casos se cumplían los 2 criterios, 80 eran prefrágiles con desempeño físico normal y 34 eran robustos con desempeño físico limitado ([fig. 1](#)). La concordancia entre ambos criterios para detectar la necesidad de ejercicio es débil (índice de kappa 0,27), según la clasificación de concordancia de Altman²².

El análisis multivariado sobre las variables estudiadas asociadas a la necesidad de ejercicio fueron: ser mayor de 80 años (OR= 4,65 [IC del 95%, 2,60-8,31]), mujer (OR= 2,80

[IC del 95%, 1,59-4,95]) y haber asistido en el último año a fisioterapia (OR = 3,09 [IC del 95% IC, 1,52-6,29]), que son variables asociadas de forma independiente a la necesidad de ejercicio ([tabla 2](#)).

Discusión

La prevención y el control de la fragilidad constituyen actualmente un importante reto de salud pública claramente relacionado con el acelerado envejecimiento de la población²³. Según los resultados del presente estudio, el 63,84% de los mayores de 70 años que viven en la comunidad necesitan prescripción del ejercicio como tratamiento de la prefragilidad o de su limitación funcional, con el objetivo de mejorar su función física y evitar los eventos adversos asociados al declive funcional. La edad superior a 80 años (OR = 4,65; IC del 95%, 2,60-8,31), el ser mujer (OR = 2,80; IC del 95%, 1,59-4,95) y el antecedente de haber recibido fisioterapia son factores asociados a la necesidad de prescripción de ejercicio, en consonancia con otros estudios en los que se describen además otros factores, como la comorbilidad, el bajo nivel de actividad física o la obesidad^{24,25}.

La población mayor de 70 años supera los 6,3 millones de personas y constituye el 13,6% de la población española²⁶. Este progresivo envejecimiento hace necesaria una inter-

Tabla 1 Descripción de los candidatos que necesitan prescripción de un programa de ejercicio físico (n = 307)

	Necesitan ejercicio(196)	No necesitan (111)	p
<i>Edad (continua)</i>	Media 79,8 (\pm 5,4) Rango 25	Media 76,2 (\pm 4,4) Rango 20	< 0,005
<i>Edad (años)</i>			
≤ 79	98 (52,4%)	89 (47,6%)	< 0,005
≥ 80	98 (81,7%)	22 (18,3%)	
<i>Sexo</i>			
Hombre	88 (52,4%)	80 (47,6%)	< 0,005
Mujer	108 (77,7%)	31 (22,3%)	
<i>Nivel de estudios</i>			
> Primaria	53 (54,6%)	44 (45,4%)	0,023
≤ Primaria	143 (68,1%)	67 (31,9%)	
<i>Estado civil</i>			
Casados	136 (61,0%)	87 (39,0%)	0,090
Separados/viudos	60 (71,4%)	24 (28,6%)	
<i>Comorbilidad</i>			
No	62 (59,0%)	43 (41,0%)	0,207
Sí	134 (66,3%)	68 (33,7%)	
<i>Fisioterapia último año</i>			
No	141 (59,0%)	98 (41,0%)	0,001
Sí	55 (80,9%)	13 (19,1%)	

Tabla 2 Regresión logística. Variables asociadas a la necesidad de ejercicio (n=307)

	OR ajustada por edad y sexo	OR ajustada por todas las variables ^a
Edad (años) (≥ 80)	4,20 (2,39-7,38)*	4,65 (2,60-8,31)*
Sexo (mujer)	3,30 (1,95-5,59)*	2,80 (1,59-4,95)*
Nivel de estudios (≤ Primaria)	1,35 (0,79- 2,32)	1,39(0,80-2,43)
Estado civil (Solteros/separados/viudos)	0,87 (0,51-1,77)	0,94 (0,50-1,78)
Fisioterapia último año (no)	3,07 (1,51-6,23)**	3,09 (1,52-6,29)**

^a Modelo ajustado por: edad, sexo, nivel de estudios, estado civil y fisioterapia en el último año.

* p < 0,001

** p < 0,05.

vención temprana sobre la función. Así, el documento de consenso de 2014, sobre prevención de fragilidad y de caídas en la persona mayor, propone realizar la detección precoz de la fragilidad en todos los mayores de 70 años independientes con un test de Barthel > 90 y con la prueba SPPB, dada su buena validación para detectar fragilidad y su elevada fiabilidad en predecir discapacidad, así como la factibilidad de su uso en Atención Primaria¹⁸.

Aplicando estos criterios, el 37,78% de nuestra muestra poblacional de mayores de 70 años se seleccionaría como la población diana que necesita la prescripción de un programa de ejercicio físico para intentar revertir su situación funcional. La mayoría de este grupo (71,19%) son sujetos prefrágiles, siguiendo la definición de Fried².

Pero cuando se exploran en todos los individuos de nuestra muestra los criterios de Fried se encuentra que casi la mitad de los individuos prefrágiles (49,5%), que también necesitan la prescripción de ejercicios para intentar revertir su situación, no son detectados cuando se aplican los

criterios del documento de consenso promovido por el Ministerio de Sanidad¹⁸. La concordancia entre ambas formas de medir la limitación funcional es débil (índice de kappa 0,27). Muchos individuos prefrágiles tienen discapacidad para la movilidad y su test de Barthel es < 90, primer criterio del documento de consenso, que los excluye de que se siga valorando su desempeño físico mediante el SPPB, que mostraría un valor < 10. Los criterios de Fried constituyen el gold standard para la detección de fragilidad, puesto que han demostrado ser claros predictores de eventos adversos en salud a corto, medio y largo plazo²⁷. Su uso está ampliamente extendido en la literatura y, sin embargo, su implantación en la práctica clínica está limitada por la necesidad de equipamiento y la dificultad de implementación en consulta^{2,28}.

Por ello, con base en estos resultados, se recomienda que en los centros de salud que tengan un programa para la atención a la fragilidad realicen, también, medidas de detección precoz entre los ancianos que por tener un test de

Barthel < 90 quedan excluidos de los criterios del documento de consenso promovido desde el Ministerio. En concreto, y basados en el trabajo previo de nuestro grupo²⁰, se resalta la oportunidad de realizar a todos los ancianos de 75 y más años a los que, siguiendo los criterios del documento de consenso, no se les realizó el test de SPPB, medirle la velocidad de la marcha y, si esta es < 0,8 m/s, realizar las pruebas para medir los 5 criterios de fragilidad de Fried.

El cribado para detectar la limitación funcional incipiente, tal y como propone el consenso, debe extenderse a todos los mayores de 70 años con el fin de detectar el mayor número de personas que requieren de una intervención. La Atención Primaria de salud tiene un papel estratégico como lugar principal de atención dentro del sistema sanitario²⁹ que aporta accesibilidad a un amplio estrato de población con baja carga de enfermedad y le ofrece continuidad asistencial junto a un abordaje integral que incluye promoción y prevención de la salud²⁰. Por todo ello, puede desempeñar en este programa de intervención un papel crucial tanto en la detección precoz de los individuos en fases incipientes de la fragilidad, como a través del mantenimiento o mejora de la función física, cognitiva y social de los mayores, así como en la promoción del autocuidado de los individuos durante el mayor tiempo posible durante la vejez.

El presente estudio tiene la limitación de ser un estudio piloto con una muestra pequeña que puede limitar la validez externa de los resultados. No se realizó el test de Barthel, tal y como proponía el consenso; sin embargo, la evaluación de la movilidad en la discapacidad como un proxy de las ABVD es utilizado por Keeler et al., ya que han demostrado que las preguntas simples de movilidad (capacidad de caminar media milla y subir una escalera) pueden identificar una proporción mucho mayor de la población de edad avanzada con limitación funcional²¹.

Dado que no existe acuerdo unánime en la literatura internacional sobre las herramientas más adecuadas para detectar a nivel clínico el declive funcional, se necesitan más estudios sobre validez y factibilidad de las mediciones a nivel clínico, así como sobre la concordancia entre diferentes herramientas.

Conclusiones

El 52,8% de nuestra población de 70 y más años son prefrágiles a los que se añade 11,1% con limitación funcional que no cumplen con los criterios de prefragilidad de Fried. Esta elevada proporción de la población podría beneficiarse de la prescripción de un programa específico de ejercicio físico.

El algoritmo para la detección del declive funcional que propone el documento de consenso para la prevención de la fragilidad y de las caídas en los mayores publicado por el Ministerio en 2014¹⁸ detecta el 50,5% de la población prefrágil.

Por ello en los centros de salud que asuman la puesta en marcha de un programa específico para la atención a los ancianos frágiles se debería detectar precozmente la prefragilidad con los criterios de Fried entre los mayores que quedan excluidos en la primera prueba del algoritmo del documento de consenso (Barthel < 90).

Financiación

Este proyecto está parcialmente financiado con una subvención del Ministerio de Salud, Instituto de Salud Carlos III (FIS: PI 09/2143) y RETICEF (Red Temática de Investigación Cooperativa en Envejecimiento y Fragilidad, RD 06/0013/1013).

Lo conocido sobre el tema

- La salud de las personas mayores se debe medir en términos de función y no con base en sus enfermedades.
- El documento consenso sobre la prevención de la fragilidad y caídas en la persona mayor en el Sistema Nacional de Salud busca detectar e intervenir sobre la fragilidad y el riesgo de caídas en la persona mayor, como medio para evitar o retrasar el deterioro funcional, así como de promover la salud en la población mayor de 70 años.
- La intervención precoz en ejercicio físico, incluyendo la prescripción de programas estructurados de ejercicio, puede prevenir o revertir la progresión hacia la fragilidad de las personas mayores prefrágiles.

Qué aporta este estudio

- Casi 2 tercios de los mayores de 70 años de nuestro medio, que viven en la comunidad, presentan algún tipo de limitación funcional, siendo prefrágiles la mayoría de ellos
- Refuerza la importancia de la implementación desde el nivel de Atención Primaria de las medidas propuestas en el documento de consenso sobre la prevención de la fragilidad y la persona mayor para promover o prescribir programas de ejercicio físico estructurados.
- Los criterios del documento de consenso para prevenir la fragilidad detectan a la mitad de los individuos prefrágiles de la comunidad.
- Recomendamos que en los centros de salud que tengan un programa para la atención a la fragilidad realicen medidas de detección precoz entre los ancianos que por tener un test de Barthel < 90 quedan excluidos de los criterios del documento de consenso promovido desde el Ministerio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Queremos hacer constar nuestro agradecimiento a los participantes de la cohorte Peñagrande, sin los cuales no se habría podido realizar el estudio.

Bibliografía

1. Stessman J, Hammerman-Rozenberg R, Cohen A, Ein-Mor E, Jacobs JM. Physical activity, function, and longevity among the very old. *Arch Intern Med*. 2009;169:1476-83.
2. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56:M146-56.
3. Béland F, Zunzunegui MV. Predictors of functional status in older people living at home. *Age Ageing*. 1999;28:153-9.
4. Nikolova R, Demers L, Béland F, Giroux F. Transitions in the functional status of disabled community-living older adults over a 3-year follow-up period. *Arch Gerontol Geriatr*. 2011;52:12-7.
5. Lorenzo-López L, López-López R, Maseda A, Diego-Díez C, Gómez-Caamaño S, Millán-Calenti JC. Prevalence and clinical characteristics of prefrailty in elderly adults: Differences according to degree of urbanization. *J Am Geriatr Soc*. 2016;64:221-3.
6. Fairhall N, Kurlle SE, Sherrington C, Lord SR, Lockwood K, John B, et al. Effectiveness of a multifactorial intervention on preventing development of frailty in pre-frail older people: Study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2015;5:e007091.
7. Serra-Prat M, Sist X, Domenich R, Jurado L, Saiz A, Rocas A, et al. Effectiveness of an intervention to prevent frailty in pre-frail community-dwelling older people consulting in primary care: A randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2017;46:401-7.
8. Fernández-Garrido J, Ruiz-Ros V, Buigues C, Navarro-Martínez R, Cauli O. Clinical features of prefrail older individuals and emerging peripheral biomarkers: A systematic review. *Arch Gerontol Geriatr*. 2014;59:7-17.
9. Castell MV, van der Pas S, Otero A, Siviero P, Dennison E, Denkiner M, et al. Osteoarthritis and frailty in elderly individuals across 6 European countries: Results from the European Project on Osteoarthritis (EPOSA). *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16:359.
10. Sánchez-Martínez M, Castell MV, González-Montalvo JI, de la Cruz JJ, Banegas JR, Otero A. Transitions in functional status of community dwelling older adults: Impact of physical performance, depression and cognition. *Eur Geriatr Med*. 2016;7:111-6.
11. Pahor M, Guralnik JM, Ambrosius WT, Blair S, Bonds DE, Church TS, et al. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: The LIFE study randomized clinical trial. *JAMA*. 2014;311:2387-96.
12. De Vries NM, van Ravensberg CD, Hobbelen JS, Olde Rikkert MG, Staal JB, Nijhuis-van der Sanden MW. Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-morbidity: A meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2012;11:136-49.
13. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Salem GJ, Nigg CR, et al., American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41:1510-30.
14. Sugimoto H, Demura S, Nagasawa Y, Shimomura M. Changes in the physical functions of pre-frail elderly women after participation in a 1-year preventative exercise program. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14:975-82.
15. Takano E, Teranishi T, Watanabe T, Ohno K, Kitaji S, Sawa S, et al. Differences in the effect of exercise interventions between prefrail older adults and older adults without frailty: A pilot study. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17:1265-9.
16. Wallace R, Lees C, Minou M, Singleton D, Stratton G. Effects of a 12-week community exercise programme on older people. *Nurs Older People*. 2014;26:20-6.
17. Paterson DH, Warburton DE. Physical activity and functional limitations in older adults: A systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010;7:38.
18. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Profesionales. Estrategia de promoción de la salud y prevención. Fragilidad y caídas. Persona mayor [Internet] [consultado 8 Mayo 2017]. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/Fragilidadycaidas>
19. Cabrero-García J, Muñoz-Mendoza CL, Cabañero-Martínez MJ, González-Llopis L, Ramos-Pichardo JD, Reig-Ferrer A. [Short physical performance battery reference values for patients 70 years-old and over in primary health care]. *Aten Primaria*. 2012;44:540-8.
20. Castell MV, Sánchez M, Julián R, Queipo R, Martín S, Otero A. Frailty prevalence and slow walking speed in persons age 65 and older: Implications for primary care. *BMC Fam Pract*. 2013;14:86.
21. Keeler E, Guralnik JM, Tian H, Wallace RB, Reuben DB. The impact of functional status on life expectancy in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2010;65A:727-33.
22. Altman DG. Practical statistics for medical research. London: CRC Press; 1990. p. 628.
23. Resolución del Parlamento Europeo, de 6 de febrero de 2013, sobre la cooperación de innovación europea sobre el envejecimiento activo y saludable (2012/2258(INI)). Strategic implementation plan for the European innovation partnership on active and healthy ageing. Brussels, European Commission, 2011. [Consultado 3 Jul 2017]. Disponible en: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/active-healthy-ageing/steeringgroup/implementation_plan.pdf
24. Brown CJ, Flood KL. Mobility limitation in the older patient: A clinical review. *JAMA*. 2013;310:1168-77.
25. Landi F, Onder G, Carpenter I, Cesari M, Soldato M, Bernabei R. Physical activity prevented functional decline among frail community-living elderly subjects in an international observational study. *J Clin Epidemiol*. 2007;60:518-24.
26. Instituto Nacional de Estadística. Principales series de población desde 1998. [consultado 10 Jul 2017]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t20/e245/p08/10/&file=02002.px>
27. Romero Rizo L, Abizanda Soler P. [Frailty as a predictor of adverse events in epidemiological studies: Literature review]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2013;48:285-9.
28. Lee L, Patel T, Costa A, Bryce E, Hillier LM, Slonim K, et al. Screening for frailty in primary care. *Can Fam Physician*. 2017;63:e51-7.
29. Garrett S, Elley CR, Rose SB, O'Dea D, Lawton BA, Dowell AC. Are physical activity interventions in primary care and the community cost-effective? A systematic review of the evidence. *Br J Gen Pract*. 2011;61:e125-33.

ANEXO 7.

Rosas Hernández AM, Castell Alcalá MV, Otero Puime Á, González-Montalvo JI. *“Falta de adherencia en ancianos frágiles a un programa estructurado multicomponente de ejercicio físico”*. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2019 Jan - Feb;54(1):59-60



CARTAS AL EDITOR

Falta de adherencia en ancianos frágiles a un programa estructurado multicomponente de ejercicio físico

The lack of adherence to a structured multicomponent program of physical exercise by the frail elderly

Sr. Editor:

Recientemente Viladrosa et al. han publicado en su revista una interesante revisión que refuerza la importancia de los programas de ejercicio multicomponentes en la prevención de la fragilidad¹.

La elevada prevalencia del estado de prefragilidad en la población mayor en España² y la evidencia de poder revertir ese estado o de prevenir su evolución al estado de fragilidad³, justifica la aparición del «Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor» publicado por el Ministerio de Sanidad⁴, que promueve la detección precoz de la fragilidad en personas mayores, ya incorporada a la Cartera de Servicios de Atención Primaria, y la prescripción del ejercicio físico desde este ámbito.

A pesar de que las intervenciones en ejercicio son actividades altamente coste-efectivas⁵, su puesta en marcha en personas mayores frágiles precisa de una adecuada planificación y de

elevados recursos, y en un momento como el actual, de escasez y sobresaturación del trabajo en atención primaria, es especialmente importante valorar el grado de aceptación a un programa de estas características por parte de la población mayor.

En este contexto, nuestro grupo llevó a cabo un estudio piloto de un programa de ejercicio físico en una población de personas mayores de 70 años susceptibles de prescripción del mismo, para conocer el grado de adherencia. Para ello, se partió de una muestra de base poblacional en el área de influencia del Centro de Salud del Barrio Peñagrande (Distrito Fuencarral, Madrid), donde la prevalencia de prefrágiles era del 63,8%⁶. Los criterios de inclusión se realizaron con base al cribado descrito en el Documento Consenso del Ministerio⁶.

En función de las recomendaciones de diversos autores^{4,7,8}, en 2016 se diseñó una intervención piloto de ejercicio físico multicomponente sobre pacientes prefrágiles. El programa consistió en 36 sesiones de 1 h/3 veces por semana/durante 3 meses, para grupos de 30-35 personas. Las cualidades físicas trabajadas fueron flexibilidad, resistencia aeróbica, potencia muscular y equilibrio. Cada sesión consistió en: 10 min de calentamiento, 20 min de caminata en los alrededores del centro de salud (90% terreno llano, 10% de pendiente suave), 20 min de ejercicios isotónicos e isométricos con balones de goma, se finalizaba con 10 min de ejercicios

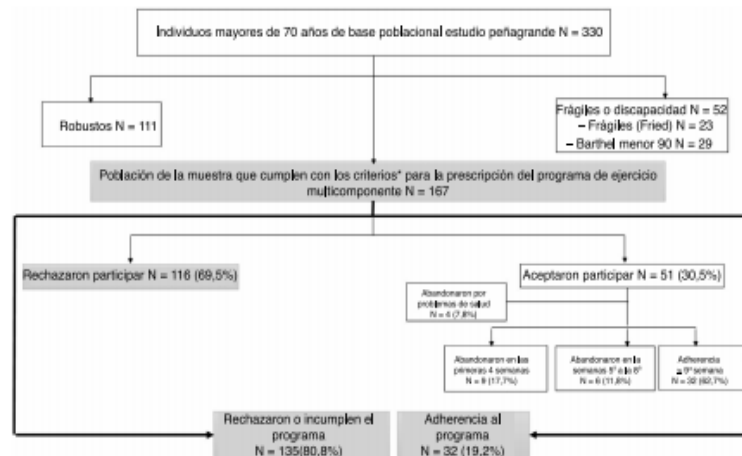


Figura 1. Diagrama de flujo de participación en el programa de ejercicio estructurado multicomponente para individuos prefrágiles en la comunidad.

* Criterios de inclusión: Mayores de 70 años que son: A) Personas prefrágiles según los criterios de Fried (1 o 2 de los 5 criterios: pérdida de peso > 5%, baja actividad física, lentitud en la marcha, debilidad en la mano dominante y agotamiento), y/o B) Personas independientes (respuesta negativa a las preguntas: ¿Tiene dificultades en caminar 400 m? y ¿Tiene dificultades en subir un piso de las escaleras?) y con desempeño físico limitado (puntuación total en el SPPB < 10) según criterios del documento de consenso sobre prevención de caídas y fragilidad en la persona mayor del Ministerio de Sanidad^{4,6}.

de enfriamiento. Las sesiones de ejercicio fueron dirigidas por una fisioterapeuta con el apoyo de una enfermera y médicos residentes en medicina de familia durante el ejercicio aeróbico.

La adherencia se midió según el número de sesiones por semana al que asistieron. Se consideró una adherencia alta (> 70% del programa completo) a la participación en ≥ 25 sesiones lo que equivale a ≥ 9 semanas, un indicador recomendado en otros estudios^{9,10}.

De los 330 sujetos de la muestra poblacional de Peñagrande, 167 cumplieron los criterios de inclusión para el estudio piloto (fig. 1). El 52,7% eran mujeres y la edad media 79,7 ($\pm 5,3$) años. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas poblaciones en variables demográficas, comorbilidad o en la tasa de supervivencia a los 2 años de la realización del estudio (abril 2018).

Rechazaron participar en el programa 116 individuos (69,5%). No se realizó la evaluación específica de las causas de rechazo.

De los 51 sujetos que aceptaron participar, el 54,9% eran mujeres y su edad media de 78,4 ($\pm 4,9$) años. De esta muestra el 7,8% abandonó debido a problemas de salud intercurrentes. El 29,5% abandonó el programa antes de la 8.ª semana. La adherencia al programa fue de un 62,7% de los individuos que aceptaron participar.

A pesar de este dato que reflejaría una adherencia aceptable, entre los participantes, nuestros resultados muestran un elevadísimo rechazo a participar o en cumplir con el programa diseñado (80,8% de los pacientes a los que se ofertó el programa) cuando tenemos en cuenta el número total de pacientes con necesidad de prescripción de ejercicio.

Son varios los factores que pueden influir en la adherencia a un programa de ejercicio en adultos mayores: la accesibilidad, el formato del programa ofertado, la actitud del paciente al creer que es demasiado mayor para realizar ese tipo de actividades, sin olvidar el compromiso de los profesionales sanitarios con el buen desarrollo de la intervención⁹.

La baja aceptación de este tipo de programas, resalta la importancia de realizar estudios sobre su factibilidad y eficiencia antes de generalizar su prescripción o incluirlos en la cartera de servicios en atención primaria. En este marco nuestro grupo ha obtenido una ayuda estratégica en salud (AES 2017; Instituto de Salud Carlos III) para continuar con esta línea de investigación.

Financiación

Este estudio piloto se enmarca en un proyecto parcialmente financiado con ayudas del Instituto de Salud Carlos III (PI09/2143), RETICEF (RD06/0013/1013) y fondos europeos FEDER.

Bibliografía

1. Viladrosa M, Casanova C, Ghiorghe AC, Jürschika P. El ejercicio físico y su efectividad sobre la condición física en personas mayores frágiles.

- Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2017;52:332-41.
2. Abizanda Soler P. Actualización en fragilidad. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2010;45:106-10.
3. Otero A, Castell MV, Canto de Hoyos M. Cribado de fragilidad en Atención Primaria. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2011;46:239-40.
4. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Documento aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud del 11 de junio de 2014. Informes, Estudios e Investigación 2014 Disponible en: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad [consultado 1 May 2018] Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/Fragilidadycaidas>.
5. Fairhall N, Sherrington C, Kurrle SE, Lord SR, Lockwood K, Howard K, et al. Economic evaluation of a multifactorial, interdisciplinary intervention versus usual care to reduce frailty in frail older people. J Am Med Dir Assoc. 2015;16:41-8.
6. Rosas Hernández AM, Alejandre Carmona S, Rodríguez Sánchez JE, Castell Alcalá MV, Otero Puime A. Detección de la población mayor susceptible de prescripción de un programa de ejercicios en Atención Primaria para prevenir la fragilidad. Aten Primaria. 2018; <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.11.005>.
7. Casas Herrero A, Cadore EL, Martínez Velilla N, Izquierdo Redín M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2015;50:74-81.
8. Fairhall N, Kurrle SE, Sherrington C, Lord SR, Lockwood K, John B, et al. Effectiveness of a multifactorial intervention on preventing development of frailty in pre-frail older people: Study protocol for a randomized controlled trial. BMJ Open. 2015;5:e007091. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007091>.
9. Freiburger E, Kemmler W, Siegrist M, Sieber C. Frailty and exercise interventions: Evidence and barriers for exercise programs. Z Gerontol Geriatr. 2016;49:606-11.
10. Hawley-Hague H, Horne M, Skelton DA, Todd C. Review of how we should define (and measure) adherence in studies examining older adults' participation in exercise classes. BMJ Open. 2016;6:e011560.

Ana María Rosas Hernández^{a,*},
María Victoria Castell Alcalá^b, Ángel Otero Puime^a
y Juan Ignacio González-Montalvo^c

^a Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad Autónoma de Madrid, Instituto de Investigación IdiPAZ, Madrid, España

^b Atención Primaria, Centro de Salud Dr. Castroviejo, Área asistencial Norte Madrid, Unidad de Medicina de Familia, Universidad Autónoma de Madrid, Instituto de Investigación IdiPAZ, Madrid, España

^c Departamento de Geriatria, Hospital Universitario La Paz, Instituto de Investigación IdiPAZ, Departamento de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: rosas.ana9031@gmail.com
(A.M. Rosas Hernández).

<https://doi.org/10.1016/j.regg.2018.10.007>
0211-139X/

© 2018 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

ANEXO 8.

Rosas Hernández AM, Alarcón T, Menéndez-Colino R, Martín Maestre I, González-Montalvo JI, Otero Puime Á. **“Factors affecting exercise program adherence in acute hip fracture patients and impact on one-year survival”**. Braz J Phys Ther. 2019 Jul 29. pii: S1413-3555(18)30978-X.



Brazilian Journal of Physical Therapy

<https://www.journals.elsevier.com/brazilian-journal-of-physical-therapy>



ORIGINAL RESEARCH

Factors affecting exercise program adherence in acute hip fracture patients and impact on one-year survival

Ana María Rosas Hernández^{a,b,c,*}, Teresa Alarcón^{c,d,e}, Rocío Menéndez-Colino^{c,d,e},
Isabel Martín Maestre^{c,d,e}, Juan Ignacio González-Montalvo^{c,d,e}, Ángel Otero Puime^{c,b}

^a Program Colciencias, Bogotá, Colombia

^b Department of Preventive Medicine, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

^c La Paz University Hospital Research Institute (Idipaz), Madrid, Spain

^d Department of Geriatric Medicine, Hospital Universitario La Paz, Madrid, Spain

^e Department of Medicine, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

Received 23 November 2018; received in revised form 12 July 2019; accepted 16 July 2019

KEYWORDS

Exercise program;
Hip fracture;
Inpatient;
Older adults;
Survival

Abstract

Objective: To study the adherence of an Early Inpatient Exercise Program in acute hip fracture patients, identify variables associated with its performance and its association to one-year survival.

Methods: Observational longitudinal study of a cohort of 509 patients, admitted consecutively with a hip fracture in La Paz University Hospital (Madrid, Spain). Data included sociodemographic variables, pre-fracture physical functioning, cognitive impairment, comorbidities, measure of exercise adherence (pre-surgery exercise, post-surgery exercise and rehabilitation sessions) and vital status at follow-up. One year after the fracture, either patients or relatives were contacted by telephone to ascertain their vital status. Data were analyzed using logistic regressions and multivariate Cox proportional hazards regression.

Results: Three quarters of patients (76.0%) were able to comply the Early Inpatient Exercise Program. Factors associated with adherence were: living at home (Odds Ratio (OR) = 3.39; 95% Confidence Interval (CI): 2.03–5.64), absence of pre-fracture disability (OR = 3.78; 95% CI: 2.21–6.47), absence of pre-fracture cognitive impairment (OR = 2.36; 95% CI: 1.36–4.07) and comorbidities (OR = 1.66; 95% CI: 1.03–2.67). Early Inpatient Exercise Program adherence was associated with one-year survival (HR = 1.62; 95% CI: 1.06–2.49).

* Corresponding author at: Department of Preventive Medicine, Public Health and Microbiology, Universidad Autónoma de Madrid, Calle Arzobispo Morcillo 4, 28029 Madrid, Spain.
E-mail: rosas.ana9031@gmail.com (A.M. Rosas Hernández).

<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.008>

1413-3555/© 2019 Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Please cite this article in press as: Rosas Hernández AM, et al. Factors affecting exercise program adherence in acute hip fracture patients and impact on one-year survival. *Braz J Phys Ther.* 2019, <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.008>

Conclusions: The adherence with an Early Inpatient Exercise Program is high and is associated with 1-year survival. It is important to make a stronger effort to encourage participation in Early Inpatient Exercise Program in the 24% currently non-compliant, in those with cognitive and physical impairments.

© 2019 Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introduction

The observed increase in hip fractures among the elderly is inherently associated with the increase in longevity experienced worldwide. As a result of the changes in the population pyramid, projections have indicated that the number of people aged 80 or over will rise to 425 million by 2050.¹

Currently, there is minimal data on the incidence of hip fracture in Latin America, but according to the International Osteoporosis Foundation, the hip fracture incidence in these regions is 178/100 000 persons aged 50 years and older.² It is expected that the number of older adults between 2017 and 2050 will increase by 161% in this region.¹ The European Union comprises countries with some of the highest hip fracture rates, with an incidence around 200/100 000.³

Hip fractures lead to significant mortality, morbidity and disability.⁴⁻⁶ As people age, the risk of sustaining a hip fracture increases⁵ and more people will require assistance with functionality and mobility through rehabilitation services and more precisely, physical therapy (PT).⁷ PT plays an important role in acute-care centers by helping plan patients discharge and ensuring that patients' mobility is adequate at the time of discharge. In addition, PT reduces the negative impact of any period of inactivity during the acute part of the process that can lead to muscle atrophy, loss of movement range and fitness reduction.⁸ PT helps to restore function⁹ and decrease the mortality risk¹⁰ in older people who have suffered a hip fracture.

Presently, there is no standard PT protocol for hip fracture patients,^{5,6} however, clinical practice guidelines that have been designed for patients with hip fracture recommend that rehabilitation for these patients should be focused on carrying out early mobilization exercises after hospital admission.^{5,6,11} These exercises must centre on gradually improving strength/power in the knee extensor and hip flexor muscles,^{6,11} combined with balance exercises in order to maximize functional recovery^{8,11} and decrease the risk of future falls and fractures.⁶

In order to achieve the expected PT results, appropriate exercises must be performed correctly and consistently supported by the nursing team as they are more likely to be in contact with the patients and to offer essential help in the execution of the exercise program.¹²

It should be noted that the recovery process for patients who have suffered a hip fracture is a multifactorial process where knowledge of the patient's previous functional status is essential, but it is also important to have knowledge of all psychosocial factors such as family and caregiver

support available for them during hospitalization and after discharge.¹²

In this paper, the authors examine the adherence of patients with a hip fracture to an Early Inpatient Exercise Program (EIEP) from the time of hospital admission and throughout the post-surgical period. The EIEP consisted of active and passive exercises in both supine and seated positions plus weight bearing exercises.

The aim of this paper was to study the adherence to EIEP in acute hip fracture patients and to identify variables associated with patient's performance, and the association between adherence and one-year survival.

Methods

Study design

A descriptive observational longitudinal study

Methods

The study sample consists of the cohort of 509 patients with a diagnosis of hip fracture consecutively hospitalized in La Paz University Hospital (Madrid, Spain) between 25 January 2013 and 24 February 2014. More details can be found in previous studies on this cohort (FONDA cohort).¹³⁻¹⁵ Patients were assessed in the orthogeriatric unit by an interdisciplinary team (i.e. geriatrician, orthopedic surgeon, and a geriatric nurse), before surgery and within the first 72 h of admission and again 24 h before discharge. The average hospital length of stay among this population was 10.1 (± 5) days.¹³ At discharge, only 3.3% of patients could independently walk and 79.8% needed help to be able to walk.¹³ The rest did not walk at all (17%). One year after discharge, patients or their family members were contacted by telephone to ascertain their vital status.¹⁴

The Orthogeriatric Unit has developed an Early Inpatient Exercise Program (EIEP), consisting of six active and passive exercises for the upper limbs and the lower limb not affected by the fracture. These are performed pre-surgery once a day in bed or sitting on a chair and, in a standing position post-surgery. On the day of admission, both the patient and family members received an information sheet (Fig. 1) with the EIEP exercises, which are explained to them by a geriatric nurse. This exercise program contained the exercises the patient had to perform with the assistance of hospital staff, a family member, or a caregiver. Patients were told to start with 10 repetitions of each exercise and increase progressively until reaching 30 repetitions every day.

Please cite this article in press as: Rosas Hernández AM, et al. Factors affecting exercise program adherence in acute hip fracture patients and impact on one-year survival. *Braz J Phys Ther.* 2019, <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.008>

Hospital Admission – Pre-surgery Exercises			
Shoulder exercise <i>Start Position:</i> Sitting on a steady chair. Hold a pair of light weights with your arms straight, with palms facing backward, lower at your sides. <i>Patient performs:</i> With both arms straight, raise them to front of you to shoulder height. <i>End Position:</i> Raise your arms at shoulder height, lower your arms slowly to the initial position. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10	Elbow flexion <i>Start Position:</i> Sitting on a steady chair, keeping your arms by your side holding a pair of light weights. <i>Patient performs:</i> Bend the elbows slowly until the hand reaches your shoulder. <i>End Position:</i> Hands reach your shoulder and lower again slowly. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10	Flexion and extension in ankles <i>Start Position:</i> Sitting on a steady chair with the feet resting on the floor. <i>Patient performs:</i> Point your toes towards your knees (dip your toes up) push your toes down to the floor while you lift your heels off the floor. <i>End Position:</i> Toes up and toes down to the floor. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10	Knee extension <i>Start Position:</i> Sitting on a steady chair with footrest. <i>Patient performs:</i> Slowly lift your foot to the level of your hip by straightening your knee (knee extension). <i>End Position:</i> Slowly bend the knee to the point the foot reaches the footrest. <i>Family/Caregiver performs:</i> somebody will give slight resistance when the patient straightens the knee. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10
			
Extension of shoulder and elbow <i>Start Position:</i> The patient's arms are brought forward with the arms straight to shoulder height, so that the palms remain together. <i>Patient performs:</i> The patient is asked to separate the palms of the hand. <i>End Position:</i> Palms as separated as possible between them keeping the arms straight. <i>Family/Caregiver performs:</i> somebody can generate resistance on the back of the patient's hands when the patient begins to separate the hands. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10	Foot exercises <i>Start Position:</i> The patient lying on the bed. <i>Patient performs:</i> The patient is instructed to push the foot against the resistance of the hands of a relative or caregiver keeping the legs straight. <i>Family/Caregiver performs:</i> The caregiver places his/her hands on the sole of the patient's foot. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10	Flexion exercises on the non-leg fracture <i>Start Position:</i> With the patient lying on the bed, with the leg to the chair. <i>Family/Caregiver performs:</i> the patient's heel and knee are held by the caregiver with their hands and then gently pushes the patient's leg towards the patient's chest (the position is held for at least 5 seconds). <i>Patient performs:</i> the patient is instructed to push the caregiver's hand (against the applied resistance) that is on the heel to perform the full extension of the leg. <i>End Position:</i> leg straight on the bed. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10 and hold for 15 seconds	Flexibility on the non-leg fracture <i>Start Position:</i> the patient lying on the bed with leg fully extended. <i>Family/Caregiver performs:</i> the caregiver holds the patient's heel and lifts the patient's leg towards the patient's body to stretch the hamstrings. The leg can be flexed slightly to increase the intensity of the stretch. <i>Patient performs:</i> keep stretching as long as possible (at least for 15 seconds). S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10, raise your resistance the time of minutes the stretching to 30 seconds
			
Addition of Post-surgery Exercise			
Knee adduction <i>Start Position:</i> Sitting down in a chair. <i>Patient performs:</i> The patient moves (separates) the knees using the legs while keeping the feet on the floor. <i>Family/Caregiver performs:</i> the hands of the relative or caregiver can be put around the knees to generate a resistance when patient moves the knees outward. <i>End Position:</i> separate as much as possible the knees to each other. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10	Squats <i>Start Position:</i> sitting down in a chair. <i>Patient performs:</i> The patient stands with feet shoulder-width apart with a chair behind the patient. The patient can support their hands on a firm surface in front of them. <i>End Position:</i> The patient then slowly squats down towards the seat of the chair. As the patient touches the chair, he/she should lift knee/ankles back to standing. <i>**The patient should maintain a proper posture: divergence of outside thigh straight, knee over the foot, weight on the heels.</i> S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10	Hip and knee flexion supporting the opposite foot <i>Start Position:</i> standing, patient holds on to a chair or other firm surface for support. Begin lifting each leg so that the thigh is parallel to the floor and the knee is bent at least 90 degrees. <i>Patient performs:</i> begins to walk in place lifting each leg. Each step is held for at least 5 seconds. <i>End Position:</i> slowly lower the leg until the foot touches the floor. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10, each step held 10–15 seconds	Leg abduction <i>Start Position:</i> The patient holds onto a chair or other firm surface for support keeping the back and hips straight. <i>Patient performs:</i> Patient moves one leg to the side as far as is comfortable. The patient must hold the leg elevated at the side for at least 5 seconds. <i>End Position:</i> Return the leg to the center each leg the times. S:1 R:10 **Progression: S2/S3 and R10, hold the leg elevated at the side for 10 seconds
			

S: Sets R: Repetitions

Figure 1 Exercise routine information sheets received by patients with hip fractures during hospitalization (for use before and after surgery).

In addition, the patients received additional sessions with a physical therapist after surgery. The PT sessions focused on gait rehabilitation exercises using a walker. Each session lasted 15 min every day except for weekends (i.e. 5 days/week) and were always under a physical therapist's supervision. Ninety five percent of the patients were able to participate in the physical therapy weight-bearing exercises. In all cases, they exercised with a walker until they were discharged. By the time they were discharged from the

hospital, the same information sheet was given to them to continue practicing the same exercises they were practicing in the hospital. Patients were asked and encouraged to continue performing all exercises after they were discharged.

An informed consent form was obtained from all patients or relatives before they were included in the study. The study was approved by the Clinical Research Ethics Committee of La Paz University Hospital, Madrid, Spain (Reference HULP-PI-1334).¹³

Study variables

Dependent variables

To address the objectives of the study, two main variables were defined: (a) EIEP adherence and (b) 1-year survival

- a) Adherence was viewed not only as a prescription requirement made by a healthcare professional but as a variable based on the collaborative, active and ongoing patient participation and his immediate support group (i.e. family and caregivers).^{16,17} It was defined as meeting at least two of the three following criteria: (1) Pre-surgery exercise program adherence; (2) Post-surgery exercise program adherence; and (3) having had two or more PT sessions with a physical therapist after surgery.
- b) The outcome of primary interest was overall survival after one year, which was defined as the time from fracture until death from any cause within the 1-year period. Vital status and date of death (if deceased) were collected by telephone one year after the fracture from patients or their relatives.¹⁴

Independent variables

During the hospital stay, data on factors potentially relevant to recovery were collected: (1) Living arrangements before the hip fracture (i.e. patient living in a nursing home or in his/her own home); (2) Pre-fracture or previous disability was assessed using the Barthel-100 Index with a score of over 60 as the cut-off point for disability¹⁵; (3) Comorbidities were assessed using the Charlson Comorbidity Index with a cut-off point of 2 that indicates the presence of comorbidities¹⁴; (4) Cognitive impairment at time of admission was assessed using the Pfeiffer questionnaire, which defined the presence of cognitive impairment as a score >3 .¹⁴

Statistical analysis

Categorical variables were described with absolute and relative frequencies. For quantitative variables, the mean, standard deviation and range were calculated. The statistical association of each variable with EIEP adherence was calculated using the chi-squared test for categorical variables and with Student's test for quantitative variable. To identify variables associated with adherence to the EIEP, bivariate logistic regression analyses was run. In these models, age was included as a continuous variable whereas the rest of the factors were entered as dichotomies. Variables showing an association with EIEP adherence were included in a multivariate logistic regression.

The quality of adjustment of the final models was assessed using the Hosmer-Lemeshow statistic and the Nagelkerke coefficient of determination. The final model included those variables with p -value <0.05 .

The association between adherence in the EIEP and survival was evaluated using a multivariate Cox proportional hazards regression, including age and sex and all variables associated with EIEP adherence. In a preliminary analysis, the type of living arrangement was observed to not be associated with survival in bivariate analyses, but it became a strong predictor of survival in multivariate analyses. This

suggested a possible interaction effect between the type of living arrangement and some of the variables in the model. Next, all product terms between types of living arrangement and each covariable in the model was tested. The type of living arrangement was then hypothesized as a modifier of the effect of adherence to the exercise program. The association between adherence to the EIEP and survival was assessed by fitting two multivariate Cox proportional hazards regressions, stratifying by type of living arrangement and including age, sex, disability, cognition and comorbidity.

Statistical significance was set at two-sided $p < 0.05$. Graphic and model-based techniques confirmed that the proportional hazards assumption was not violated. Analyses were performed using IBM SPSS Statistics for Windows 23 (IBM Corp. 2014, Armonk, NY: IBM Corp).

Results

The mean age for the cohort was 85.6 years (range: 64–104 years) and most patients were women (79.2%). Three quarters of patients (76.0%) were able to adhere to the EIEP according to the criteria described in the methods section. Table 1 shows the characteristics of the 509 hip fracture patients.

Table 2 displays the multivariate logistic regression results. In this cohort, EIEP adherence was independently associated with living at home before the fracture ($OR = 3.39$; $p < 0.001$), absence of pre-fracture disability ($OR = 3.78$; $p < 0.001$), absence of pre-fracture cognitive impairment ($OR = 2.36$; $p = 0.002$), and no comorbidities ($OR = 1.66$; $p = 0.03$). EIEP adherence was unrelated to patient age or sex.

The 1-year mortality rate among patients who complied with the EIEP was 18.6%, while mortality rate reached 37.7% among those who did not adhere to the EIEP.

Table 3 shows the crude hazard ratios (HR), age and sex adjusted HR and fully adjusted HR (with 95% confidence intervals (CI) for the variables associated with survival. In the crude HR and age and sex adjusted data, all independent variables but living arrangement (i.e. community or nursing home) were associated with 1-year mortality. In the fully adjusted model, all variables (including living arrangement) except sex were associated with 1-year mortality in the total sample. After stratifying by type of living arrangement, the association of the different independent variables with mortality was maintained in the community-dwelling group of people. Adherence to the EIEP was associated with survival only in the community-dwelling patients. In patients living in a nursing home, the coefficient of adherence was not statistically significant although adherence remained positively associated with survival. The results of this additional sensitivity analysis were incorporated in Table 3 (columns 4 and 5).

Fig. 2 shows the survival curves comparing patients with and without EIEP adherence in the fully adjusted Cox regression model. Patients with EIEP adherence had better survival outcomes than those who failed to meet the adherence criteria ($p < 0.001$).

Table 1 Main characteristics of the of hip fracture patients in a study looking at factors affecting exercise program adherence.

	Total sample (n = 509)	
	n	%
Age mean (SD)	85.6 (6.9)	
Range	64–104	
Sex		
Man	106	20.8%
Woman	403	79.2%
Living arrangements		
Nursing home	116	22.8%
Community dwelling	393	77.2%
Disability		
Yes	119	23.4%
No	390	76.6%
Cognitive impairment		
Yes	237	46.6%
No	272	43.4%
Comorbidities		
Yes	185	36.3%
No	324	63.7%
Adherence EIEP		
Yes	387	76%
No	122	24%
Pre-surgery adherence EIEP ^{a,c}		
Yes	394	77.4%
No	115	22.6%
Post-surgery adherence EIEP ^{a,c}		
Yes	355	69.7%
No	154	30.3%
Post-surgery PT ^b sessions ^c		
≥ 2 days	396	77.8%
< 2 days	113	22.2%
In-hospital mortality		
Yes	21	4.1%
No	488	95.9%
1-Year mortality		
Yes	118	23.2%
No	391	76.8%

^a EIEP, Early Inpatient Exercise Program.

^b PT, physical therapy.

^c The last three variables are part of the dependent variable Adherence EIEP.

Discussion

Based on the results, three quarters of acute hip fracture patients were able to fully adhere to the early inpatient exercise program (EIEP).

The results support previous studies examining potential predictors of favorable recovering after having suffered a hip fracture. Previous work identified that pre-fracture functional physical and cognitive status,^{18,19} as well as age,

comorbidities and pre-fracture living arrangements were key variables to maximizing results. Hulsbæk et al.¹⁹ mentioned that patients with low pre-fracture function and who were older, as well as having several comorbidities and low cognitive status were not able to complete physical therapy on the first postoperative day.¹⁹ Additionally, Vochteloo et al.²⁰ found that residing at home versus living in a nursing home before the fracture predicted a better rehabilitation outcome, due in part to the fact that healthier and more active older individuals were more likely to live at home.²⁰

Factors mentioned in the previous section were relevant to the physical therapist at the start of the rehabilitation process because they provide an important point of reference on the degree of adherence that can be achieved with the patients. Adherence is a multifactorial concept widely used in medicine.²¹ It is also a major part of any recommended treatment, where there is an active and dynamic relationship between the professional and the patient and his/her environment.^{16,17} In our research, the health professionals, and patients (including family and caregivers) were encouraged to explain and perform the exercises during the acute phase, in order to decrease the impact of physical deconditioning generated by prolonged periods of inactivity.²²

The exercises proposed in the EIEP were focused on (a) lower limb and upper limb movements, to decrease the impact on old people immobility,²² (b) weight bearing exercises for the operated leg, to be started the day after the surgery according to the patient's tolerance,^{5,11} (c) progressive strength training for the lower limbs in order to increase resistance and strength in the hip flexion muscles, which are involved during the walking activity,^{6,11} (d) balance training in order to improved balance and prevent falls.¹¹

The pre-surgical exercises, which were part of the adherence of the EIEP has shown a participation rate in 2/3 of our patients. According to the literature, the importance of early mobilization has been discussed, but following surgery,^{5,6,11} not before.²³ There were no papers that mentioned exercise or some type of specific mobilization before surgery. We regard it to be vitally important to have patient's exercising before the surgery to decrease the homeostatic balance generated by prolonged immobilization due to the fracture and the pain. This kind of exercises could help to optimize the intervention of the physical therapist and improve the functional outcomes for these patients at the start of the rehabilitation process.²² It should be emphasized that patients who performed PT were more likely to regain physical function and quality of life faster than those who did not adhere to a physical therapy program.²⁴

Our results show that adherence to a post-surgery exercise program was a little less than adherence to a pre-surgery exercise program (69.7% vs 77.4% respectively). It appeared that the situation of patient being in bed after surgery reduced his/her participation. From the family perspective, the family may not have realized in importance of the exercise information sheet. On the other hand, the third criterion that involved the PT sessions, where the daily activity of walking with a walker was performed in the patient's room for 15 min was performed as required by the study. The importance of the physical therapy session where emphasis was placed on early ambulation with the use of external aids to encourage the patient to return to

Please cite this article in press as: Rosas Hernández AM, et al. Factors affecting exercise program adherence in acute hip fracture patients and impact on one-year survival. *Braz J Phys Ther.* 2019; <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.008>

Table 2 Logistic regression results regarding variables associated with Adherence of Early Inpatient Exercise Program for hip fracture patients.

	Crude OR	Age and sex adjusted OR	OR Full adjusted
Age (continuous)	0.94 (0.91–0.97) 0.00	0.94 (0.91–0.97) 0.00	0.98 (0.94–1.02) 0.30
Sex			
Ref (man)	0.85 (0.51–1.42) 0.54	0.92 (0.55–1.55) 0.76	0.77 (0.42–1.44) 0.42
Living arrangements			
Ref (nursing home)	6.37 (4.04–10.06) 0.00	5.79 (3.64–9.21) 0.00	3.38 (2.03–5.62) 0.00
Disability ^a			
Ref (yes) ^c	8.30 (5.22–13.18) 0.00	7.77 (4.85–12.42) 0.00	3.55 (2.06–6.12) 0.00
Cognitive impairment			
Ref (yes)	5.41 (3.40–8.62) 0.00	4.87 (3.02–7.85) 0.00	2.43 (1.40–4.21) 0.00
Comorbidities			
Ref (yes)	1.77 (1.17–2.68) 0.01	1.72 (1.11–2.64) 0.01	1.40 (0.85–2.30) 0.18

OR, Odds Ratio.

^a Barthel-100 Index score >60.

his/her environment and recover his/her previous functional status as soon as possible was also an important component of recovery. With respect to this item within the variable dependent on adherence, it was met in a similar proportion to the presurgical program.

Even though the adherence to EIEP was high, our research showed that 24% of patients did not participate in the exercise program, most of these patients had cognitive or physical impairments. It must be kept in mind that patients who have physical or cognitive limitation often need significant support to increase their adherence to EIEP. This implies that rehabilitation services must be able to adapt to the needs of all patients to achieve a common goal that is to improve mobility and quality of life.²⁵

The orthogeriatric units play an important role in the treatment and recovery of these types of patients. Due to patients' characteristics that are related to age, such as, comorbidities, frailty and polypharmacy, a multidisciplinary team of geriatricians, orthopedic surgeons, physical therapists and specialized nurses are needed to get these goals.²⁶ The high percentage of EIEP adherence in this study was related to the study being done in an orthogeriatric unit.

Previous research has supported the view that exercise in rehabilitation can reduce mortality as much as medical complications and health-related costs.²⁷ Additionally, Kronborg et al.²⁴ stated that early mobilization following hip fracture surgery reduced medical complications including mortality.²⁴ Our results reinforced the idea that an early exercise program in a hospital before discharge improves 1-year survival in community dwelling patients. This association between an early exercise program and survival was also observed in nursing home patients but the association did not reach statistical significance. The probability of death was 53% lower in community dwelling patients who had completed the early exercise program compared with those who had not completed it.

Several clinical guidelines and previous research on hip fracture management showed that all the following variables impacted on recovery and mortality risk: age, sex, time

between hospital admission and surgery, degree of surgical risk, pre-fracture functional status, cognitive impairment, pre-surgery complications, PT plan, and home support.^{26–28} In the case of patients with cognitive impairment, Resnick et al. mentioned that this type of patient was not exposed to the same amount and kind of treatment compared to patients with no cognitive impairment.²⁵

In line with literature, our result should be interpreted in the context of the study's limitations. First, there was no control group available to test the effect of the exercise intervention. Literature have been demonstrated that early exercise is beneficial for recovery,^{7,22} it would be unethical to withhold the program from a group of patients. Second, another limitation that our study presented is that statistical models did not take into consideration factors such as the nutritional status, frailty, depression or psychosocial support at the time of the event, nor with the functional status of the patient at discharge. Instead, the group of patients who did not adhere to the exercise program served as the comparison group after adjusting for their pre-fracture physical status, cognitive impairment, or previous living accommodation status, within de Cox multivariate regression methodology.

This study also had some important strengths. First, given that the data were collected from the only major public hospital serving a catchment area of 500 000 individuals, our sample could be considered a population-based sample since they were likely to closely mirror all hip fracture patients in a large area of Madrid. In Spain, a country with a well-regarded and functioning universal health care system, most people choose major public hospitals for major surgeries even if they have additional private health insurance. Thus, the results might be applicable to other areas of Spain. In addition, the study shared many of the strengths found in studies showing that exercise performed in a hospital not only after surgery^{8,29} but also before surgery resulted in a positive outcome. However, it is worth mentioning that our literature review did not uncover any other study assessing the effects of pre-surgery exercises involving mobilization, isometric exercises or flexibility exercises on this specific

Please cite this article in press as: Rosas Hernández AM, et al. Factors affecting exercise program adherence in acute hip fracture patients and impact on one-year survival. *Braz J Phys Ther*. 2019, <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.008>

	Total sample <i>n</i> = 509			Community-dwelling subgroup <i>n</i> = 393 ^b	Nursing home subgroup <i>n</i> = 116 ^c
	HR crude	HR age and sex adjusted	HR fully adjusted	HR fully adjusted	HR fully adjusted
<i>Age (continuous)</i>	1.07 (1.09–1.10) 0.00	1.07 (1.04–1.10) 0.00	1.04 (1.02–1.08) 0.00	1.05 (1.01–1.08) 0.00	1.04 (0.98–1.11) 0.23
<i>Sex</i>					
Ref (man)	0.65 (0.43–0.98) 0.04	0.58 (0.39–0.88) 0.01	0.67 (0.44–1.03) 0.07	0.67 (0.40–1.13) 0.13	0.68 (0.30–1.57) 0.37
<i>Disability^a</i>					
Ref (no)	2.97 (2.06–4.27) 0.00	2.55 (1.76–3.71) 0.00	1.67 (1.07–2.63) 0.03	1.82 (1.07–3.09) 0.03	1.50 (0.65–3.46) 0.34
<i>Cognitive impairment</i>					
Ref (no)	3.06 (2.06–4.54) 0.00	2.71 (1.80–4.07) 0.00	2.04 (1.29–3.24) 0.00	1.93 (1.13–3.29) 0.02	2.06 (0.75–5.69) 0.16
<i>Comorbidities</i>					
Ref (no)	2.30 (1.60–3.30) 0.00	1.96 (1.35–2.85) 0.00	1.77 (1.21–2.60) 0.00	1.61 (1.02–2.57) 0.04	2.19 (1.04–4.59) 0.04
<i>Early Inpatient Exercise Program (EIEP)</i>					
Ref (yes)	2.35 (1.62–3.40) 0.00	2.16 (1.48–3.15) 0.00	1.62 (1.06–2.49) 0.03	1.89 (1.16–3.07) 0.01	1.13 (0.51–2.48) 0.77
<i>Living arrangements</i>					
Ref (nursing home)	1.29 (0.85–1.93) 0.23	1.06 (0.70–1.60) 0.79	0.59 (0.37–0.93) 0.02		

^a Disability – Barthel-100 Index score >60.
In this table, the HR of the total of sample (*n* = 509) is shown in the first three columns. The last two columns show the final adjusted model HR when the stratification by living arrangements was used. The analysis was performed with this stratification because living arrangement was a cofounder variable to disability, cognitive impairment and comorbidities.

^b 86 events (deceased).

^c 32 events (deceased).

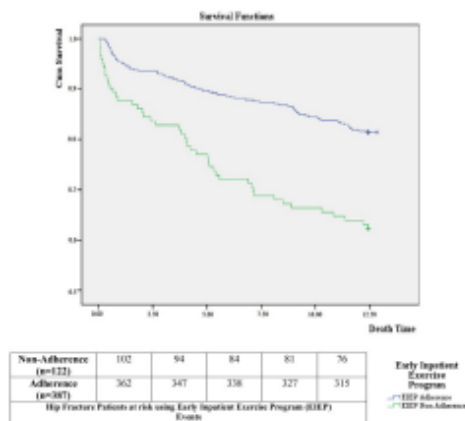


Figure 2 Curves of association survival between Early Inpatient Exercise Program Adherence and non-adherence in the full adjusted model of Cox Regression for adherence in hip fracture patients.

type of patient. Our patients received visual aids (Fig. 1) for these exercises and were instructed to perform them before as well as after surgery. Thus, we may be the first to report on the effects of this type of pre-surgery exercise program for hip fracture patients.

Conclusions

The adherence to the EIEP among acute hip fracture patients was significantly higher in patients admitted from the community and with no impairment. Only 24% of the patients admitted in our orthogeriatric unit did not adhere with the proposed exercise program, most of whom had cognitive and/or physical impairments. The adherence to the Early Inpatient Exercise Program (EIEP) was associated with 1-year survival. Therefore, measures to ensure that patients with some physical and/or cognitive impairment should be implemented because these types of patients could benefit in the same way as patients who do not have these limitations.

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Acknowledgment

We thank Juan José de la Cruz Troca (Preventive Medicine Department, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain) for his invaluable help with the statistics.

References

- United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Ageing 2017* (ST/ESA/SER.A/408); 2017. https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Report.pdf. Accessed 27.09.18.

- International Osteoporosis Foundation. *The Latin America Regional Audit: Epidemiology, Costs & Burden of Osteoporosis in 2012*; 2012. https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/Regional%20Audits/2012-LatinAmericaAudit_0_0.pdf. Accessed 04.10.18.
- Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, et al. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos*. 2013;8:136.
- Cebolla EC, Rodacki AL, Bento PC. Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Braz J Phys Ther*. 2015;19(2):146–151.
- British Orthopaedic Association. *The Care of Patients With Fragility Fracture*; 2007. <https://www.bgs.org.uk/sites/default/files/content/attachment/2018-05-02/Blue%20Book%20on%20fragility%20fracture%20care.pdf>. Accessed 15.03.19.
- Australian and New Zealand Hip Fracture Registry. Steering Group. *Australian and New Zealand Guideline for Hip Fracture Care: Improving Outcomes in Hip Fracture Management of Adults*; 2014. <https://anzhfr.org/wp-content/uploads/2016/07/ANZ-Guideline-for-Hip-Fracture-Care.pdf>. Accessed 15.03.19.
- Rossi AL, Pereira VS, Driusso P, Rebelatto JR, Ricci NA. Profile of the elderly in physical therapy and its relation to functional disability. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(1):77–85.
- Peiris CL, Taylor NF, Shields N. Extra physical therapy reduces patient length of stay and improves functional outcomes and quality of life in people with acute or subacute conditions: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(9):1490–1500.
- Nightingale EJ, Sturmeiks D, Sherrington C, Moseley AM, Cameron ID, Lord SR. Impaired weight transfer persists at least four months after hip fracture and rehabilitation. *Clin Rehabil*. 2010;24(6):565–573.
- Tedesco D, Gibertoni D, Rucci P, et al. Impact of rehabilitation on mortality and readmissions after surgery for hip fracture. *BMC Health Serv Res*. 2018;18(1):1–9.
- Perracini MR, Kristensen MT, Cunningham C, Sherrington C. Physiotherapy following fragility fractures. *Injury*. 2018;49(8):1413–1417.
- Auais M, French SD, Beaupre L, Giangregorio L, Magaziner J. Identifying research priorities around psycho-cognitive and social factors for recovery from hip fractures: an international decision-making process. *Injury*. 2018;49(8):1466–1472.
- González-Montalvo JI, Alarcón T, Gotor P, et al. Prevalence of sarcopenia in acute hip fracture patients and its influence on short-term clinical outcome. *Geriatr Gerontol Int*. 2016;16(9):1021–1027.
- Menéndez-Colino R, Alarcón T, Gotor P, et al. Baseline and pre-operative 1-year mortality risk factors in a cohort of 509 hip fracture patients consecutively admitted to a co-managed orthogeriatric unit (FONDA cohort). *Injury*. 2018;49(3):656–661.
- Díaz de Bustamante M, Alarcón T, Menéndez-Colino R, Ramírez-Martín, Otero Á, González-Montalvo JI. Prevalence of malnutrition in a cohort of 509 patients with acute hip fracture: the importance of a comprehensive assessment. *Eur J Clin Nutr*. 2018;72(1):77–81.
- McKay CD, Verhagen E. Compliance versus adherence in sport injury prevention: why definition matters. *Br J Sports Med*. 2016;50(7):382–383.

Please cite this article in press as: Rosas Hernández AM, et al. Factors affecting exercise program adherence in acute hip fracture patients and impact on one-year survival. *Braz J Phys Ther*. 2019, <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.008>

17. Gardner CL. Adherence: a concept analysis. *Int J Nurs Knowl*. 2015;26(2):96–101.
18. Taraldsen K, Sletvold O, Thingstad P, et al. Physical behavior and function early after hip fracture surgery in patients receiving comprehensive geriatric care or orthopedic care—a randomized controlled trial. *J Gerontol A: Biol Sci Med Sci*. 2014;69(3):338–345.
19. Hulsbæk S, Larsen RF, Troelsen A. Predictors of not regaining basic mobility after hip fracture surgery. *Disabil Rehabil*. 2015;37(19):1739–1744.
20. Vochteloo AJ, Van Vliet-Koppert ST, Maier AB, et al. Risk factors for failure to return to the pre-fracture place of residence after hip fracture: a prospective longitudinal study of 444 patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132(6):823–830.
21. Serpanou I, Sakellari E, Psychogiou M, Zyga S, Sapountzi-Krepia D. Physical therapists' perceptions about patients with incomplete post-traumatic paraplegia adherence to recommended home exercises: a qualitative study. *Braz J Phys Ther*. 2019;23(1):33–40.
22. Falvey JR, Mangione KM, Stevens-Lapsley JE. Rethinking hospital-associated deconditioning: proposed paradigm shift. *Phys Ther*. 2015;95:1307–1315.
23. Hung WW, Egol KA, Zuckerman JD, Siu AL. Hip fracture management tailoring care for the older patient. *JAMA*. 2012;37(20):2185–2194.
24. Kronborg L, Bandholm T, Palm H, Kehlet H, Kristensen MT. Physical activity in the acute ward following hip fracture surgery is associated with less fear of falling. *J Aging Phys Act*. 2016;24(4):525–532.
25. Resnick B, Beaupre L, McGilton KS, et al. Rehabilitation interventions for older individuals with cognitive impairment post-hip fracture: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(3):200–205.
26. Folbert EC, Hegeman JH, Vermeer M, et al. Improved 1-year mortality in elderly patients with a hip fracture following integrated orthogeriatric treatment. *Osteoporos Int*. 2016;28(1):269–277.
27. Ireland AW, Kelly PJ, Cumming RG. Associations between hospital-based rehabilitation for hip fracture and two-year outcomes for mortality and independent living: an Australian database study of 1,724 elderly community-dwelling patients. *J Rehabil Med*. 2016;48(7):625–631.
28. Bardales Mas Y, González-Montalvo JI, Abizanda Soler P, Alarcón Alarcón MT. [Hip fracture guidelines. A comparison of the main recommendations]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2012;47(5):220–227.
29. Hu F, Jiang C, Shen J, Tang P, Wang Y. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2012;3(6):676–685.